EXD.

TOME IX (Nouvelle Série). N° 3 — 1956

COMMONWEALTH INST. OF BIOLOGY LIBRARY
25 OCT 1956
Eu.491

INSTITUT D'ÉLEVAGE ET DE MEDECINE VÉTERINAIRE
DES PAYS TROPICAUX

REVUE D'ÉLEVAGE
ET DE
MÉDECINE VÉTÉRINAIRE
DES PAYS TROPICAUX

VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS, 23, rue de l'École-de-Médecine, PARIS-6e

Publication périodique paraissant tous les trois mois.

REVUE D'ÉLEVAGE
ET DE MÉDECINE VÉTÉRINAIRE
DES PAYS TROPICAUX

publiée par

l'Institut d'Élevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux

RÉDACTEUR EN CHEF :

CURASSON, Inspecteur Général honoraire des Services de l'Élevage et des Industries animales d'Outre-Mer.

COMITÉ DE RÉDACTION :

BOISSEAU, Ingénieur-Chimiste, Directeur technique de l'École française des Cuirs et Peaux.

BRESSOU, Directeur de l'École nationale vétérinaire d'Alfort et Directeur honoraire de l'Institut d'Élevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux.

DELPY, Vétérinaire Inspecteur Général honoraire des Services de l'Élevage et de l'Industrie animale d'Outre-Mer.

ROSSIN, Directeur de l'Agriculture, de l'Élevage et des Forêts au Ministère de la France d'Outre-Mer.

LARRAT, Vétérinaire Inspecteur Général. Chef du Service de l'Élevage et des Industries animales au Ministère de la France d'Outre Mer.

SAUVEL, Vétérinaire Inspecteur Général. Directeur de l'Institut d'Élevage et de Médecine véterinaire des Pays tropicaux.

LETARD, Professeur à l'École nationale vétérinaire d'Alfort et à l'École supérieure d'Application d'Agriculture tropicale.

ROUBAUD, Professeur à l'Institut Pasteur de Paris.

URBAIN, Directeur honoraire du Museum national d'Histoire naturelle.

Administration : VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS

23, rue de l'École-de-Médecine, PARIS-6e

Téléphone : DANton 02-65 — C.C.P. PARIS : 237-73

Rédaction :

Institut d'Élevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux, 7, rue Jean-Jaurès, Alfort (Seine)

PRIX DE L'ABONNEMENT 1956 (4 fascicules)

France et Colonies.....	**2.000 francs**
Étranger	**2.500 —**
Changement d'adresse...	**30 —**

ARTICLES ORIGINAUX

Une maladie nouvellement identifiée à Madagascar, la « Lumpy skin disease »

par G. BUCK, J. J. QUESNEL et H. SERRES

EXP

La fin de l'année 1954 a vu apparaître à Madagascar une affection qui, depuis 1944, sévit en Afrique du Sud sur les animaux de l'espèce bovine. Nous décrivons ici la maladie telle qu'elle s'est présentée dans la grande Ile et les recherches qui ont été effectuées au Laboratoire Central de l'Élevage à Tananarive. Parallèlement, nous indiquons les résultats obtenus par les auteurs sud-africains, depuis douze ans, dans l'étude de cette maladie.

DÉFINITION

La « Lumpy Skin Disease » — littéralement maladie nodulaire cutanée — est une maladie infectieuse, contagieuse, inoculable, due vraisemblablement à un ultra-virus, affectant l'espèce bovine seule et se caractérisant par des lésions du derme et une atteinte plus ou moins profonde du système lymphatique.

SYNONYMIE

Knopvelsiekte (Thomas et Mare).
Lumpy Disease (Le Roux).
Ngamiland Cattle Disease (Von Backstrom).

HISTORIQUE

C'est à Mac Donald que l'on doit la première étude clinique de la maladie. En 1931, il décrit sous le nom de « Pseudo-Urticaria » une affection qui sévit en Rhodésie du Nord où elle est apparue mystérieusement.

Ce n'est qu'en 1945 que Thomas, Robinson et Alexander réussissent la transmission expérimentale de la maladie et effectuent l'étude histopathologique des lésions cutanées.

En 1948, Adelaar et Neitz parviennent à conserver *in vitro* l'agent infectieux pendant 5 jours. A la même époque, Ven Den Ende, Alexander, Don et Kipps cultivent le virus sur œuf embryonné et le maintiennent par passages successifs durant un an.

SYMPTOMATOLOGIE

La maladie peut se présenter sous trois formes : la première, bénigne, est une forme à peu près exclusivement cutanée, la maladie lui doit son nom. La seconde se complique d'atteinte des muqueuses oculaire et nasale, avec apparition de symptômes généraux graves. La troisième enfin, le plus souvent mortelle, voit s'ajouter au tableau clinique des autres une atteinte lymphatique intense.

1° Forme cutanée.

En quelques heures, sur un animal d'apparence saine, s'extériorisent des nodules cutanés dont le volume varie de celui d'un pois à celui d'une noix. Un léger hérissement du poil signale les premiers ; les seconds — à la surface desquels le poil est normal — ne sauraient échapper à l'œil le moins exercé. Les nodules, durs et indolores à la palpation, sont inclus dans le derme profond et peuvent être, à de rares exceptions près, aisément mobilisés avec la peau. Ils siègent au niveau des faces latérales de l'encolure, du fanon, des régions costale et périnéale, partout en somme où le conjonctif sous-cutané est lâche (fig. 1).

En moins d'un mois, les nodules de faible volume évoluent vers une résorption totale. Tout d'abord, la peau se desquame au sommet du nodule tandis que quelques poils tombent ; puis se forme une croûtelle qui s'élimine rapidement, laissant en place une dépilation temporaire. Les nodules de taille moyenne, eux, s'éliminent souvent sous forme d'escarre sèche.

Au niveau des gros nodules, l'évolution est différente (fig.2) ; un sillon disjoncteur bien marqué apparaît en 3 ou 4 jours autour du nodule qui, après une semaine, ne sera plus relié à la peau que par un pédicule fragile. Le nodule tombé, il demeure une plaie vive à fond bourgeonnant qui évoluera vers la guérison ou deviendra le siège de diverses complications septiques (fig. 3).

On peut noter, en dehors des lésions nodulaires, une légère atteinte lymphatique caractérisée par une hypertrophie des ganglions préscapulaires et précruraux. Il n'y a pas d'hyperthermie et l'animal

vive irritation se traduisant par un larmoiement sanieux. L'œil est parfois touché et l'on observe alors une kératite avec opacification cornéenne très nette. La muqueuse nasale, elle, s'ulcère en de

Fig. 1. — *Nodules volumineux sur la face latérale de l'encolure.*

Fig. 2. — *Nodule en voie d'élimination sous forme d'escarre sèche. Sillon disjoncteur nettement visible.*

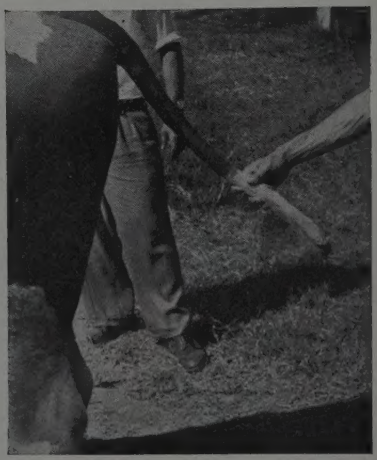


Fig. 3. — *Chute de l'extrémité de la queue.*

n'est pas atteint dans son état général. Tout au plus peut-on constater un léger amaigrissement.

2° Forme cutanée avec complications oculo-nasales.

Dans cette forme, la conjonctive est le siège d'une nombreux points et un jetage muco-purulent s'écoule des narines (fig. 4).

L'état général est alarmant; l'hyperthermie, marquée, peut atteindre 41°. L'appétit est diminué et l'animal, en 10 jours de maladie, subit un amaigrissement considérable. La production laitière

tombe rapidement et l'on peut observer un tarissement complet de la sécrétion lactée.

La guérison, qui est de règle, ne survient que lentement.

3° Forme compliquée d'atteinte lymphatique.

A tous les symptômes décrits précédemment s'ajoute une atteinte lymphatique intense. On observe de volumineuses adénites, tandis qu'un ou plusieurs membres sont le siège de lymphangites qui augmentent considérablement leur volume. La peau ne tarde pas à se fendre et de larges plaies se forment. L'animal, incapable de rester debout, se couche et meurt bientôt.

ANATOMIE PATHOLOGIQUE

Au laboratoire, à Tananarive, des autopsies minutieuses ont été effectuées. A plusieurs reprises ont été rencontrées des lésions de la muqueuse digestive signalées par les auteurs sud-africains comme spécifiques, ce dont nous sommes moins certains. Il s'agit de vastes ulcères de la paroi digestive, siègeant en particulier sur la caillette.

Ces lésions pourraient expliquer certains cas d'amaigrissement très rapide en cours de maladie. Elles sont les seules que l'on puisse signaler sur le cadavre en dehors des lésions cutanées.

HISTOPATHOLOGIE

Le Laboratoire Central de l'Élevage a expédié au Laboratoire d'anatomie pathologique de l'École Vétérinaire d'Alfort des coupes de nodules à différents stades d'évolution.

Ces coupes ont été interprétées par M. le Professeur Drieux et notre confrère Bourdin. Voici ce qui ressort de leurs conclusions : les nodules sont formés par de nombreux éléments cellulaires inflammatoires rassemblés en groupes importants autour des capillaires, artérioles, veinules et lymphatiques.

Ces cellules inflammatoires sont, pour la plupart, des fibrocytes mais aussi des hystiocytes et quelques mononucléaires. Les vaisseaux sanguins qui parcourent le nodule sont thrombosés. Au niveau du derme et autour du nodule s'étend une infiltration œdémateuse qui distend et parfois dissocie les fibres collagènes.

Au niveau de la couche de Malpighi et de la couche germinative, les noyaux sont rétractés, hypercolorés, pycnotiques et entourés d'un halo clair, vide de cytoplasme, indiquant un processus dégénératif. Ces mêmes lésions se retrouvent dans la gaine des poils. Après plusieurs jours, les nodules ne sont plus qu'un petit amas fibreux, entouré d'une mince zone inflammatoire. Toutefois, jamais des inclusions intracytoplasmiques n'ont pu être décelées. De telles inclusions furent décrites par les auteurs sud-africains sur des coupes de nodules prélevés précocement.

Fig. 4. — *Ulcération de la muqueuse nasale.*

Il est possible que les nodules expédiés à Alfort n'aient pas été assez jeunes, ce qui expliquerait l'absence d'inclusions.

ÉPIDÉMIOLOGIE

C'est dans les Provinces de Tananarive et de Tuléar que la maladie a été identifiée, aux environs du 15 décembre 1954.

Le foyer de Tananarive s'est développé rapidement jusqu'à fin janvier et l'on peut estimer que près de 30 % des animaux ont été atteints ; presque tous de formes bénignes.

Il n'en fut pas de même pour le foyer de Soahanina, canton de la Province de Tuléar. Là, l'épizootie ne progressa que lentement mais se montra meurtrière. Deux petits villages du canton, pour citer un exemple, perdirent 80 bœufs en 20 jours.

L'épidémiologie ne fut donc pas identique dans les foyers de Tananarive et Tuléar et les deux foyers peuvent être étudiés séparément.

De Tananarive, la maladie se répand sur les plateaux avec une poussée très rapide vers l'Est : fin janvier, Manjakandriana est atteint ; à la mi-février, c'est le tour de Moramanga, puis d'Ambatondrazaka en fin février, de Tamatave enfin au

mois de mars. A partir de cette ville, la maladie diffuse rapidement le long de la côte est.

Dans d'autres directions, l'épizootie se répandit moins vite. C'est en mars-avril seulement que l'on détecte la maladie à Fianarantsoa et entre Tananarive et cette ville. A la même époque, l'affection est sont atteints. Aucun cas n'est signalé au sud de la rivière Maharivo et en juin l'épizootie s'éteint.

Pour terminer, signalons un foyer isolé apparu en avril-mai dans la région d'Ambato-Boeni et disons que l'extrême nord et le sud de l'Ile ont été épargnés par l'épizootie

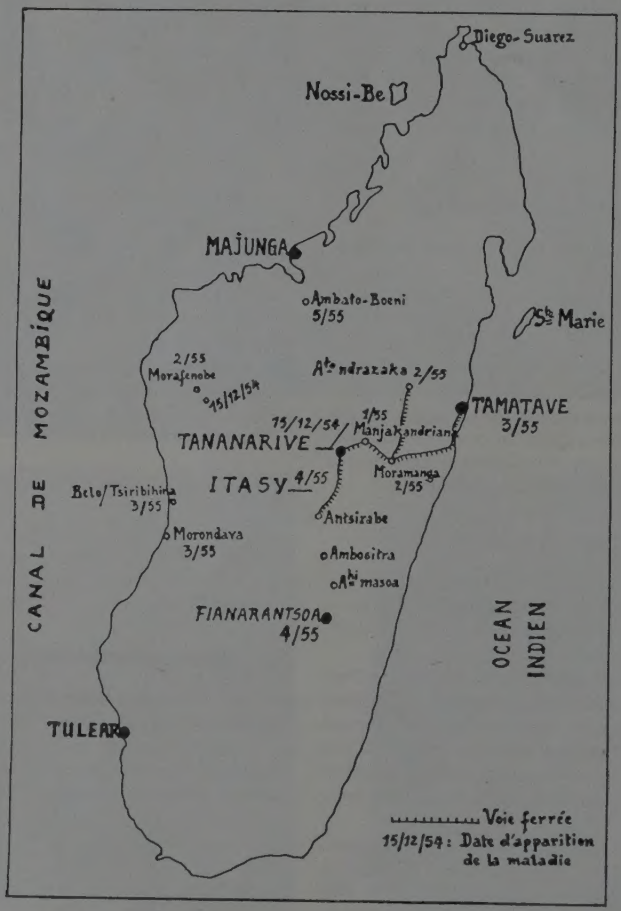


Fig. 5. — *Évolution spatiale de la maladie à Madagascar depuis son apparition.*

signalée dans l'Itasy. Sur les plateaux comme sur la côte est, la maladie conserve son allure des débuts : morbidité élevée, mortalité très faible.

Le foyer de l'ouest, lui, s'étendit lentement.

En février, la maladie éclate autour de Morafenobe et dans les environs de Belo sur Tsiribihina. En mars, c'est Morondava et son arrière-pays qui

ÉTIOLOGIE

L'agent causal est vraisemblablement un ultravirus spécifique. Au Laboratoire Central de l'Élevage, à Tananarive, comme dans les Laboratoires d'Afrique du Sud, les recherches en vue de mettre en évidence une bactérie, un champignon ou un

parasite, sont restées vaines. Les auteurs sud-africains, utilisant la technique de filtration sur filtre *Gradocol*, ont attribué au virus la taille de 52 mμ ; ils ont en outre réussi, comme nous l'avons dit, la culture sur œuf embryonné en 1948.

Le mode de transmission naturel est inconnu. La maladie semble frapper au hasard dans les troupeaux. A l'étable, la contamination d'animal à animal n'est pas de règle et, d'autre part, l'isolement des malades ne donne guère de résultats. Les Sud-Africains, se basant sur la disparition de la maladie en saison sèche, sur le fait également que l'épizootie suit souvent le cours des rivières et des routes, pensent qu'un vecteur animé est l'agent de transmission de l'ultra-virus. A Madagascar, la saison sèche a vu aussi s'éteindre l'épizootie. D'autre part, le fait que 50 à 70 % des animaux restent indemnes dans un troupeau contaminé est en faveur de l'hypothèse.

Si l'on considère la marche rapide et régulière de l'épizootie vers l'est, avec une pointe sur Ambatondrazaka, on ne peut s'empêcher de remarquer qu'elle a suivi la voie ferrée. Des mouvements de troupeaux se produisent bien des plateaux vers l'est, pauvre en bétail, mais Moramanga n'expédie pas de bovins sur Ambatondrazaka qui fut atteint à sa suite. Reste à savoir si le virus était porté par un vecteur animé ou si sa diffusion put être assurée à la façon de celle du virus aphteux.

Ces dernières considérations nous amènent à examiner les possibilités d'introduction du virus dans l'Ile. Il est infiniment peu probable que la maladie, facilement décelable, ait existé de longue date dans l'Ile, et il est tout naturel de penser qu'elle nous est venue d'Afrique du Sud. L'hypothèse de l'importation de bovins porteurs de germe ne peut se soutenir ; la dernière importation d'animaux de ce pays date de septembre 1949. Il s'agissait d'animaux laitiers de race Friesland, destinés à une étable des environs immédiats de Tananarive, animaux qui furent placés sous surveillance sanitaire constante et qui ne présentèrent pas de Lumpy Skin Disease. On ne peut guère envisager non plus le transport du virus par la voie aérienne. Quelques mois avant l'apparition de la maladie, il n'existait qu'une ligne Johannesburg-Ile Maurice, sans escale à Tananarive, et Maurice n'a pas été contaminée.

Autre hypothèse, le transport du virus lors d'importation d'œufs. Les Services sud-africains ne pensent pas que le virus ait pu être véhiculé ainsi ; par contre, ils suggèrent que des oiseaux migrateurs aient pu transporter un vecteur animé du virus. Nous avons demandé à l'Institut de Recherches Scientifiques de Madagascar si des migrations s'effectuaient d'Afrique à Madagascar. Il nous a été répondu qu'un grand nombre d'oiseaux traversaient le canal de Mozambique et que ces oiseaux pouvaient s'arrêter sur la Côte comme sur le Plateau. L'hypothèse n'est donc pas sans valeur ; elle expliquerait l'éclosion de la maladie en deux foyers éloignés. Elle pourrait également expliquer l'apparition d'ixodes nouveaux à Madagascar. Nous demanderons à la Recherche Scientifique de nous tenir au courant des captures éventuelles d'oiseaux dans les mois à venir, afin qu'un examen parasitologique puisse être effectué sur les migrateurs venant d'Afrique du Sud.

La transmission expérimentale a été tentée au Laboratoire Central de l'Élevage. Du sang fraîchement prélevé sur un animal malade a été inoculé à une vache par la voie sous-cutanée. L'animal, isolé dans un box parfaitement clos, loin de toute autre étable, présenta après 20 jours une éruption nodulaire sans complication. Il convient toutefois de signaler que la Lumpy Skin Disease fit son apparition à ce moment dans les élevages voisins. Ce même fait se produisit à Onderstepoort lors d'essais semblables.

Un essai de transmission par les tiques s'est soldé par un échec ; toutefois, de nouveaux essais doivent être entrepris, tant avec les tiques qu'avec divers insectes piqueurs.

IMMUNOLOGIE

Il ne semble pas qu'une immunité durable s'installe après la maladie. Au centre d'insémination artificielle d'Anosimasina, une vache fit la maladie sous une forme grave en janvier 1955, puis guérit. En septembre de la même année, elle présenta une nette éruption nodulaire que l'on peut qualifier de récidive bénigne. En Afrique du Sud, Adelaar et Neitz ont réussi à obtenir une inoculation positive sur plusieurs animaux ayant été atteints 11 mois auparavant. Ces faits laissent à penser qu'il y a peu à espérer d'un vaccin d'efficacité durable vis-à-vis de cette affection.

PROPHYLAXIE ET TRAITEMENT

Dans l'ignorance où nous sommes de l'étiologie de la Lumpy Skin Disease, aucune prophylaxie rationnelle ne peut être entreprise. Nous avons vu que la maladie procédait par bonds, laissant indemnes des régions entières lors d'une épizootie et épargnant, sans qu'on puisse savoir pourquoi, de nombreux animaux dans un troupeau atteint. L'isolement ne donnant pas de résultat, on a tenté de désinsectiser soigneusement certaines étables. Il semble que les résultats aient été favorables, mais il est encore trop tôt pour tirer des conclusions nettes d'expériences qui furent peu nombreuses.

Aucun traitement spécifique de la maladie n'existe à ce jour mais, comme dans toutes les viroses compliquées d'infections bactériennes, de nombreux médicaments ont permis d'éviter les complications. Actuellement, de bons résultats sont obtenus avec la sulfamézathine injectée dès l'apparition des premiers symptômes. Le novarsénobenzol a été employé également avec quelque succès par certains praticiens.

INCIDENCES ÉCONOMIQUES DE LA MALADIE

La production laitière, peu développée à Madagascar, a été très atteinte. La production du bœuf de boucherie, industrie principale, s'est certainement ressentie des nombreux cas de Lumpy Skin Disease. Si peu d'animaux sont morts, beaucoup ont subi des pertes de poids considérables et n'ont pu être livrés à la boucherie.

L'industrie du cuir, enfin, qui n'absorbe qu'une faible quantité des peaux d'animaux abattus en brousse, ne s'est pas ressentie directement de la maladie, les peaux saines ayant suffi à la demande.

Pour terminer, disons que chiffrer les pertes dues à la Lumpy Skin Disease est actuellement impossible, mais, par nos voisins sud-africains, qui ont une longue expérience de la maladie, nous savons qu'il faut considérer cette maladie comme un véritable fléau pour l'élevage et que nous devons nous attendre à un réveil de l'épizootie en saison des pluies.

BIBLIOGRAPHIE

PUBLICATIONS SUD-AFRICAINES.

ADELAAR (T.-F) et NEITZ (W.-O.). — **Knopvelsiekte.** Onderstepoort, 1948.

DE BROOM (H.-P.-A.). — **Knopvelsiekte : 'n Kort oorsig.** S.A. Sc. Bul., 1947, **1,** 3, 44-46.

LE ROUX (P.-L.). — **Notes on the Probable Cause, Prevention and Treatment of Pseudo-Urticaria and associated Septic Conditions in Cattle.** Dept. Animal Health, Gov. of N. Rhodesia Newsletter, March 21, 1945, 1-4.

MACDONALD (R.-A.-S.). — **Pseudo-Urticaria of Cattle.** Dept. Animal Health Gov. N. Rhodesia, 1931, Rep. for 1930, 20-21.

THOMAS (A.-D.). — **Lumpy Skin Disease of Cattle in the Union.** Reprint N° 79. Farming in the S.A., 1945, 6.

THOMAS (A.-D.) et MARE (C.-V.-E.). — **Knopvelsiekte.** J.S.A.V.M.A., 1945, **16,** 2, 36-43.

THOMAS (A.-D.), ROBINSON (E.-M.) et ALEXANDER (R.-A.). — **Lumpy Skin Disease-Knopvelsiekte.** Veterinary Newsletter, n° 10. Div. Vet. Services, Onderstepoort, May 5th, 1945, 1-3.

VAN DEN ENDE (M.), ALEXANDER (R.-A.). DON (P.) et KIPPS (A.). — **Isolation in Chick Embryos of a Filterable Agent possibly related Etiologically to Lumpy Skin Disease of Cattle.** Nature, 1948, **161,** 4092, 526.

VON BACKSTROM (U.). — **Ngamiland Cattle Disease. Preliminary Report on a New Disease, the Etiological Agent of an Infection Nature.** J.S.A.V.M.A., 1945, **16,** 2, 29-35.

RAPPORTS DES SERVICES PROVINCIAUX DE L'ÉLEVAGE A MADAGASCAR.

BELORGEY. — **Rapport du 1er Août 1955 pour la Circonscription de Tananarive.**

COULOMB. — **Rapport du 3 août 1955 pour la Province de Majunga.**

METZGER. — **Rapport du 28 juillet 1955 pour la Province de Fianarantsoa.**

VALETTE. — **Rapport du 29 juillet 1955 pour la Circonscription de Morondava.**

VIDAL. — **Rapport du 27 juillet 1955 pour la Province de Tamatave.**

SUMMARY

A newly identified disease in Madagascar
" Lumpy Skin Disease "

In late 1954, " Lumpy Skin Disease " appeared in the herds of cattle of Madagascar. The dispersion of the foci of infection, the irregular development of the epizooty which strikes somes animals but spares others, and attacks further situated herds, the relations between the disease and the seasons, suggest a part played by some blood-sucking insect. The ways of penetration of this disease in Madagascar, its symptoms, evolution, prophylaxy and treatment are discussed in this article.

RESUMEN

Una nueva enfermedad diagnosticada en Madagascar : la "lumpy skin disease", o enfermedad nodular cutanea.

A fines de 1954 apareció una nueva enfermedad, la « lumpy skin disease », en el ganado vacuno de Madagascar. La dispersión de los focos, el desarrollo sumamente irregular de la epizootía, que ataca a unos animales y deja inmunes a otros próximos, las relaciones observadas entre las distintas estaciones del año y los momentos máximos de su evolución, hacen suponer que en la transmisión desempeña un papel principal un insecto chupador.

En el presente trabajo se estudian las vías de penetración a través de la isla de Madagascar, asi como los sintomas de la enfermedad, su evolución, su profilaxis y su tratamiento.

Essai de pathogénie de la peste bovine à la lumière de la conception moderne du syndrome d'adaptation

Perspectives d'avenir

par G. THIERY

Nous avons rapporté, au cours de deux articles précédents, les particularités anatomopathologiques de la peste bovine en fonction du type de virus et de l'espèce affectée, et les caractères hématologiques, histopathologiques et histochimiques de cette affection. Il en résulte un certain nombre de constatations qui permettent de préciser la spécificité des lésions, le mode de transport du virus dans le corps de l'animal, son mode d'action et ses besoins, la défense que lui oppose l'organisme, enfin le mécanisme de la mort. Après avoir envisagé successivement ces divers points, il sera possible de fixer les conditions que doit remplir un milieu de culture du virus. Par ailleurs, quelques points d'histologie et d'histophysiologie comparée pourront être déterminés.

***

1° Spécificité des lésions.

Il a été signalé, à l'occasion de l'étude anatomopathologique et histopathologique, que certaines lésions n'étaient pas spécifiques de la peste bovine puisqu'on peut les rencontrer dans d'autres affections : ce sont, notamment, la congestion, l'hémorragie et les ulcérations hémorragiques de la caillette et de la valvule iléo-cæcale chez les bovins et la congestion de l'estomac chez le lapin. Ces diverses lésions s'observent dans les premières phases du syndrome d'adaptation, c'est pourquoi il paraît opportun de rappeler les principaux caractères de ce syndrome; il sera dès lors possible d'envisager le déterminisme des phénomènes congestifs et hémorragiques dans l'affection qui nous occupe.

Le syndrome général de l'adaptation correspond à l'ensemble des réactions non spécifiques présentées par un organisme à un agent offensant quelconque. Les réactions perdent leur spécificité par le fait qu'elles sont produites aussi bien par des agents mécaniques, physiques, chimiques que biologiques. Le syndrome évolue en 3 phases plus ou moins différenciées :

— une réaction d'alarme,
— une phase de résistance,
— une phase d'épuisement ou de guérison.

Nous allons, après avoir rappelé les caractères essentiels de chaque phase, rapporter les réactions non spécifiques qu'engendre le virus bovipestique.

La réaction d'alarme se produit dès que l'organisme a été attaqué, et l'on distingue les phénomènes passifs, dits de choc, et les phénomènes actifs de réaction organique, dits de contre-choc.

La phase de choc sera d'autant plus précoce et marquée que le virus s'est disséminé et développé plus rapidement dans l'organisme. Elle se traduit, notamment, par une augmentation de la pression artérielle et de la glycémie suivie de leur chute, par de la tachycardie, une vasoconstriction périphérique, et une variation importante de l'équilibre électrolytique sanguin. En même temps que l'on note ces phénomènes, une lésion apparaît. Il s'agit d'ulcérations gastro-intestinales bien étudiées chez l'homme. L'étude des lésions animales au cours des affections les plus diverses nous a conduit à considérer un certain nombre de lésions comme dues au choc du syndrome d'adaptation. Ce sont, chez les ruminants et les porcins, la congestion parfois extrême de la caillette ou de l'estomac, les ulcérations hémorragiques de la caillette, les foyers congestifs de l'intestin et principalement du gros instestin et du cæcum, avec une localisation particulière : la valvule iléo-cæcale. Dans ce dernier cas, il peut s'agir d'une véritable hémorragie intramuqueuse. Chez le lapin, les ulcérations gastro-intestinales sont rares, mais la congestion gastrique

est habituelle ; en outre, on peut déceler une congestion laryngée et souvent trachéale lors de choc très intense.

Nous avons retrouvé, chez les bovins étudiés, les lésions non spécifiques que nous venons d'énumérer tandis que, chez les lapins, la congestion gastrique faisait défaut. On verra que l'état particulier des lapins qui servent aux expériences en est la cause.

A la phase du contre-choc, l'organisme se ressaisit et les divers signes cliniques s'opposent à ce qu'ils étaient au cours de la première phase.

Pendant toute la réaction d'alarme, on note les signes d'un hyperfonctionnement surrénal, d'abord médullaire, ensuite cortical, entraînant une hypertrophie des organes lymphoïdes avec lymphocytose. Les polynucléaires éosinophiles commencent à diminuer de nombre. Ces caractères apparaissent clairement sur les courbes figuratives des variations leucocytaires.

La phase de résistance fait immédiatement suite à la phase de contre-choc. L'organisme s'adapte à son nouvel état, aussi les ulcérations et les foyers de congestion du tube digestif guérissent et disparaissent progressivement tandis que les signes cliniques s'atténuent. C'est pourquoi les lésions non spécifiques peuvent faire défaut, au moins partiellement, lors d'autopsies effectuées sur des animaux morts à la fin de cette phase, lorsque le choc a été peu intense. Pendant cette période, les organes lymphoïdes s'atrophient et involuent très légèrement. Il en résulte une lymphopénie, cependant qu'apparaissent une polynucléose neutrophile et une polynucléopénie éosinophile. Ces caractères hématologiques sont très nets, aussi bien chez les bovins que chez les lapins, mais la lymphopénie dépasse de beaucoup ce que l'on observe lors d'un syndrome d'adaptation banal. Ici se trouve donc extériorisée l'action destructive du virus vis-à-vis des lymphocytes. De même, la lésion des follicules lymphoïdes domine et cache la discrète atrophie des ganglions.

A cette phase peuvent faire suite deux états opposés : ou bien l'organisme a mis à contribution toutes ses réserves défensives et les a épuisées, c'est la phase d'épuisement qui se termine par la mort ; elle est la règle chez les bovins ; ou bien l'organisme domine l'agent offensant et il guérit, c'est ce que l'on observe chez les lapins.

Ainsi, des considérations de pathologie générale conduisent à la conclusion que certaines lésions sont dénuées de spécificité. Ce point est encore confirmé lorsque l'on cherche le déterminisme intime de ces phénomènes d'origine vasculaire.

En effet, sous l'action du virus au cours de la réaction d'alarme, la stimulation cortico-surrénalienne se traduit par une décharge de glycocorticoïdes. Ceci est prouvé par la disparition des polynucléaires éosinophiles, les variations des autres leucocytes et enfin la surcharge glycogénique du foie à cette phase. La sécrétion des hormones cortico-surrénaliennes entraîne une dépolymérisation de certains polysaccharides, d'où expulsion des grains de mastocytes. Il se produit alors une libération locale et simultanée d'héparine et d'histamine. Ces substances agissent directement sur les petits vaisseaux et produisent une vasodilatation simple, ou une vasodilatation extrême compliquée parfois d'hémorragies. C'est ce que l'on observe dans la caillette des bovins, organe particulièrement riche en mastocytes ; c'est ce que l'on décèle également au niveau de la valvule iléo-cæcale de ces mêmes animaux : lorsque les lésions sont apparues, le nombre des mastocytes a diminué. Il est intéressant de noter d'autre part que la muqueuse de l'intestin grêle renferme un très grand nombre de polynucléaires éosinophiles. On a vu qu'ils proviennent du torrent circulatoire dont ils sont sortis à l'occasion de la réaction d'alarme. Il est probable que l'infestation parasitaire du tube digestif est responsable déjà d'une accumulation de polynucléaires éosinophiles dans le chorion muqueux intestinal. Il existe un véritable antagonisme entre les polynucléaires éosinophiles et les mastocytes dans l'intestin. Quand les polynucléaires éosinophiles sont présents, les mastocytes ne libèrent pas leurs granulations et il n'y a pas de trouble vasculaire. L'absence de polynucléaires éosinophiles dans la caillette et la valvule iléo-cæcale semble bien confirmer ce point de vue.

Nous avons cherché à prouver le rôle de l'histamine dans ces lésions par l'injection de fortes doses d'un antihistaminique à des bovins affectés de peste bovine afin d'inhiber les phénomènes congestifs et hémorragiques du tube digestif. Nous avons traité un animal gravement infecté à l'aide de *Phénergan*. Après un sommeil de 36 heures au cours duquel la température est tombée de 41°C à 36,2°C, l'animal n'a plus présenté qu'une très faible réaction thermique de 24 heures (38,5°) avant de reprendre une température normale. L'animal a guéri et nous n'avons pu en faire l'autopsie tandis que les témoins sont morts. Nous aurions voulu recommencer cette expérience, mais cela nous a été pour l'instant impossible.

On peut se demander si le *Phénergan*, en dehors de son action directe sur l'histamine, n'a pas joué dans l'organisme un rôle inhibiteur de la division cellulaire comme cela est observé chez les végétaux (1). Cette constatation, si elle était confirmée, serait d'une grande importance car le virus, comme on le verra, a un besoin important d'acides

nucléiques. De plus, sa portée dépasserait certainement le cadre de la peste bovine.

Il est habituel d'observer chez le lapin une gastrite hémorragique. Nous ne l'avons pas constaté, mais nos animaux ont reçu pendant un certain temps un excès de vitamine D_2 dont l'action semblable à celle de la cortisone est bien connue. Il en est résulté un empêchement de la mise en réserve des granulations que renferment les mastocytes, notamment dans l'estomac, comme nous l'avons contrôlé. Par ailleurs, les conditions thermiques entraînent des stress répétés de l'organisme qui aboutissent au même résultat. L'examen histologique des surrénales des témoins nous a toujours montré des glandes à grande activité, ce qui permet de comprendre la différence de nos résultats par rapport aux notions classiques.

2° Transport du virus dans l'organisme.

Il est admis depuis longtemps que le virus est véhiculé dans tout l'organisme par le sang. L'histopathologie confirme cette manière de voir chez le lapin car, indépendamment du fait que le sang soit virulent, on constate l'absence constante de lésion des points lymphoïdes non vascularisés alors qu'ils drainent la lymphe.

On sait actuellement que, dans le sang, le plasma n'est pas virulent, mais que les hématies le sont très peu tandis que les leucocytes le sont fortement (2-3).

Il ne semble pas cependant que l'on ait déterminé quelle était la variété de leucocyte responsable du transport du virus. Or par l'étude des lésions, il apparaît qu'en dehors des phénomènes d'adsorption du virus sur les globules rouges et divers globules blancs, celui-ci est activement transporté par les polynucléaires.

Lors de l'examen des lésions, et ceci est toujours très net lorsqu'on les étudie avec la méthode de Baker sur coupes à congélation, on constate que l'arrivée du virus dans un tissu coïncide avec l'apparition des polynucléaires neutrophiles (ou pseudo-éosinophiles chez le lapin). Ceci laisse supposer que le virus est supporté par cette variété de polynucléaires et ainsi disséminé dans l'organisme. On pourrait être tenté de séparer les polynucléaires des autres leucocytes pour prouver, par inoculation à des animaux neufs, qu'ils supportent bien le virus, mais, en raison des phénomènes d'adsorption sur les divers globules sanguins, il faudrait déterminer la dose minima infectante de chaque type de cellule. Toutefois, indépendamment de cette démonstration directe, un certain nombre d'arguments sont en faveur de cette thèse.

L'étude des tableaux de la dose minima infectante (D.M.I.) par organe, établie antérieurement au laboratoire chez le lapin (4), montre bien la relation qui existe entre la teneur en polynucléaires des organes considérés et la D.M.I. Pour la rate, qui n'est infiltrée que de très peu de polynucléaires, la D.M.I. est de 0,1 mg alors que pour les ganglions mésentériques, qui en renferment un très grand nombre, elle est de 0,004 mg. La D.M.I. du poumon et du foie est proportionnelle à la teneur des organes en sang donc en globules blancs. Il ne s'agit pas d'un support par les globules rouges car la rate, qui présente une D.M.I. voisine de celle du sang, est moins infectante que les ganglions mésentériques, qui n'en renferment pratiquement pas. Ces quelques considérations montrent encore que les lésions des follicules lymphoïdes paraissent d'autant plus virulentes que l'infiltration par les polynucléaires a été plus intense puisque certains tissus comme le foie et le sang renferment du virus et ne présentent pas la moindre lésion nécrotique autre que celle des polynucléaires circulants.

Nous avons, par ailleurs, cherché à éliminer les polynucléaires neutrophiles de l'organisme du lapin à l'aide de moutarde à l'azote (le benzène s'est révélé, après 2 semaines d'intoxication, inactif sur nos lapins et nous n'avons pas encore eu la possibilité de les irradier aux rayons X ou de les traiter à l'uréthane). Nous avons constaté, après le traitement à la moutarde à l'azote d'origine américaine, une chute importante des leucocytes circulants, intéressant principalement les polynucléaires neutrophiles. Il en est résulté un retard d'au moins 24 heures au début de la poussée thermique. Par ailleurs, l'infiltration par les polynucléaires des follicules a été très atténuée. Cette atténuation correspond essentiellement au nombre des follicules affectés (les 2/3 de l'atteinte des témoins) tandis que le stade final de la lésion était pratiquement inchangé. Nous avons pu constater également, sur ces animaux, une augmentation des lésions épithéliales ; les inclusions cytoplasmiques amygdaliennes étaient plus nombreuses. Il semble que l'on ait modifié le tropisme du virus et que, de lymphoréticulotrope, il tende à redevenir épithéliotrope. Par passages répétés dans ces conditions, il serait peut-être possible de lui rendre sa virulence pour les taurins. L'emploi de moutarde à l'azote d'origine française *(Caryolysine)* n'a produit qu'une chute réduite du nombre des polynucléaires circulants ; la poussée thermique n'a été retardée que d'une manière très discrète. Ceci montre bien le rapport qui existe entre la présence des polynucléaires circulants et le développement de l'affection.

La liaison du virus et des polynucléaires ne doit pas surprendre puisque dans le sang, si l'on met à part les phénomènes physiques d'adsorption, les

polynucléaires neutrophiles jouent le rôle de microphagocytes, c'est-à-dire phagocytant les particules microscopiques et inframicroscopiques.

Ainsi, le virus semble bien être, au moins chez le lapin, et sans doute également chez les bovins, transporté par les polynucléaires neutrophiles. Cette affinité du virus pour ces cellules est intéressante à considérer car on peut déjà entrevoir un mode de production du virus d'un rendement accru ainsi que nous pourrons le voir lorsque l'on connaîtra les besoins du virus.

3° Mode d'action et besoins du virus.

Le virus, qu'il s'agisse des bovins ou des lapins, agit sensiblement de la même manière sur les cellules ; or on sait que le virus induit la cellule à faire sa synthèse ou au moins celle de ses constituants, si bien que la connaissance du mode d'action d'un virus ouvre quelques aperçus sur sa constitution.

Le virus, au niveau des épithéliums, entraîne une multiplication des cellules et plus particulièrement des noyaux, au point d'engendrer des plasmodes dont le rapport nucléoplasmatique est considérable par rapport aux cellules qui sont à son origine. Cette stimulation rappelle celle de l'hétérochromatine vis-à-vis des mitoses. Le virus conduit ainsi la cellule à fabriquer des noyaux, donc des acides nucléiques du type désoxyribonucléique. Par ailleurs, nous avons constaté la consommation importante de l'acide ribonucléique au début de la formation des lésions. Ces deux remarques laissent supposer que le virus a besoin de ces deux acides, ce qui n'est pas pour nous surprendre puisque l'on sait qu'ils sont indispensables à la synthèse protéique ; or, les virus, en général, sont de nature protéique.

La différence de comportement du virus selon les divers animaux vient essentiellement du fait qu'il attaque des ribonucléoprotéines différentes. Chez les taurins, il paraît utiliser avec prédilection les nucléoprotéines des épithéliums malpighiens ; chez les zébus, il dégrade en outre celle des lymphocytes dans une zone particulière du tissu lymphoïde; chez les lapins, il abandonne pratiquement les épithéliums pour le tissu lymphoïde.

La zone lymphoïde où le virus vient se localiser est en effet particulière ; c'est le centre des follicules lymphoïdes, là où est synthétisé l'acide ribonucléique tandis qu'à la périphérie sont apparemment synthétisées les gamma-globulines. C'est pourquoi la maladie engendrera d'autant plus d'anticorps que les follicules ne sont pas complètement détruits, et l'on peut se demander si l'immunité du lapin à une nouvelle infection par le virus lapinisé est due aux anticorps ou à l'absence de matériaux propres à son développement. Il semble que la deuxième hypothèse soit valable comme nous allons le montrer avec l'aide de la cortisone.

Cette notion de tropisme du virus lapinisé pour les follicules lymphoïdes est utilement employée pour la vaccination des taurins chez lesquels le virus bovipestique naturel attaque essentiellement les épithéliums. Notons cependant que, chez les taurins de Côte-d'Ivoire, la réaction lymphoïde au virus bovipestique est plus accusée que chez les taurins d'autres régions. C'est ce qui explique sans doute la forte réaction vaccinale de ces animaux lors de l'injection de virus lapinisé.

On pourrait dès lors se dire que le virus lapinisé va tuer le zébu chez lequel le virus naturel est à la fois épithéliotrope et réticulolymphotrope et devient même, par passages répétés, fortement réticulo-lymphotrope. Mais nous avons vu, et cette particularité augmente avec les passages, que le zébu fabrique des inclusions cytoplasmiques dans ses follicules. Il s'agit ici d'un mode de défense de l'organisme. Le virus lapinisé, presque exclusivement réticulo-lymphotrope, va trouver chez le zébu une défense importante qui ne lui laissera pas le temps de s'adapter mais permettra cependant la production des anticorps. Ceci montre encore l'intérêt de ce virus adapté pour la vaccination des animaux car il se localise directement dans les lieux où sont élaborées la majeure partie des gamma-globulines.

Nous avons cherché à déterminer le rôle des lymphocytes dans la maladie. Pour cela, nous avons imprégné l'organisme de lapins par la cortisone (10 cg par jour pendant 3 jours), puis nous avons injecté le virus lapinisé en continuant le traitement cortisonique pendant encore 2 jours. Le stéroïde a entraîné une involution des formations lymphoïdes ainsi que diverses viciations métaboliques. Les animaux infectés ne présentent, lorsqu'elle existe, qu'une très discrète réaction thermique. Ils paraissent réfractaires. L'examen histologique montre une déshabitation assez prononcée de tous les follicules lymphoïdes sans la moindre lésion classique du virus. Il semble que le virus n'ait pas trouvé dans l'organisme les éléments indispensables à sa multiplication. Ainsi se manifeste le rôle, au moins pour le virus lapinisé, des substances élaborées dans le centre germinatif des follicules lymphoïdes, par les cellules de la lignée lymphoïde, puisque le réticulum est inchangé. Il ne semble pas que l'on doive incriminer la seule variation des possibilités phagocytaires des leucocytes (dont les polynucléaires) produites par la cortisone, puisque le virus introduit directement dans le sang est disséminé dans tout l'organisme.

Ainsi, un excès de cortisone inhibe le développement du virus, tandis qu'une substance à action voisine, comme la vitamine D_2, semble responsable d'une plus grande intensité des lésions. Il est vrai que son administration correspond à une dose très faible, appliquée pendant longtemps, de stéroïde. L'organisme y est adapté et subit moins intensément les réactions non spécifiques du stress viral.

A l'inverse de cette action hormonale, nous avons traité des lapins par l'hormone somatotrope (5 UI par jour) pendant les jours qui ont précédé l'inoculation du virus et pendant l'évolution de la maladie. Nous n'avons pas noté de différence significative par rapport aux témoins non traités.

Dans les lésions des follicules lymphoïdes, principalement chez le lapin, il y a envahissement de la zone centrale par les polynucléaires neutrophiles. Cet appel est dû apparemment, lorsque la lésion a débuté, aux produits de désintégration cellulaire et plus particulièrement aux nucléoprotéines. Par la suite, les polynucléaires agissent par leurs réserves enzymatiques, notamment les enzymes protéolytiques qui entraînent la fluidification des débris cellulaires d'où le nettoyage rapide des follicules affectés. Le tropisme du virus pour les polynucléaires ne paraît pas fortuit ; il semble dû justement à la présence des enzymes et l'on sait que les polynucléaires sont parmi les leucocytes ceux qui en supportent la plus grande variété et que, de plus, ils possèdent en abondance les enzymes protéolytiques. Le virus a donc à sa disposition, au sein des lésions, les ferments qui lui sont nécessaires.

Nous avons mentionné au début de cet exposé que le mauvais état des animaux peut jouer un rôle sur le développement de la maladie. Nous avons effectivement constaté qu'en général les lésions sont beaucoup moins intenses chez les sujets hydrocachectiques. Il semble que le virus ne trouve plus en quantité suffisante les substances qui lui sont indispensables.

Ainsi, parmi les besoins du virus, on peut mentionner au premier chef les acides nucléiques, sans que l'on puisse déterminer directement les rapports de l'un et de l'autre. Dans les lésions, la consommation d'acide ribonucléique est importante et nous nous permettrons d'insister encore sur ce point. Ce type d'acide joue, en effet, un grand rôle dans la synthèse des protéines en général. Notons également que les cellules qui en renferment beaucoup et qu'attaque le virus ont un métabolisme actif et que le métabolisme normal est vicié en faveur d'une synthèse d'acide désoxyribonucléique puisque les divisions cellulaires deviennent fréquentes. Bien plus, des organes comme la caillette présentent une intense stimulation mitotique, même lorsque les lésions spécifiques sont très discrètes. Le métabolisme des acides désoxyribonucléiques dans cet organe serait alors très important et correspondrait à une intense production de virus puisque Jacotot (5) montre que cette portion du tube digestif est plus riche en virus que les autres tissus de l'organisme. Ceci tendrait à prouver que les besoins du virus en acide désoxyribonucléique sont très grands et que le rôle de l'acide ribonucléique n'est que secondaire. Quoi qu'il en soit, les deux types d'acides nucléiques paraissent indispensables au virus bovipestique. Par la suite, au moins pour les virus lapinisé et caprinisé, certaines substances élaborées par les lymphoblastes et les grands lymphocytes lui sont nécessaires, sans que l'on puisse affirmer qu'elles diffèrent des acides précédents. Le tropisme du virus pour les polynucléaires neutrophiles laisse prévoir que les enzymes protéolytiques lui sont très utiles.

4° Défense de l'organisme vis-à-vis du virus.

Il semble que l'organisme subisse l'action du virus, aussi bien au niveau des épithéliums que des follicules lymphoïdes, sans présenter, bien souvent, de réactions de défense. Il est difficile d'interpréter la stimulation mitotique comme un moyen de défense opposé par la cellule qui utiliserait pour elle les acides désoxyribonucléiques. Il paraît plus probable que les acides nucléiques du virus agissent directement sur les cellules à la manière de l'hétérochromatine. Cependant, la formation des inclusions cellulaires cytoplasmiques traduit une édification des cellules. On a vu le rôle que jouent à la fois le chondriome et l'appareil de Golgi dans leur élaboration. Il est toutefois difficile de préciser comment l'inclusion agit sur le virus. Est-ce pour l'inactiver, est-ce pour l'enrober d'une substance qui l'isole ou le neutralise? Cette dernière hypothèse paraît le mieux correspondre à la réalité. On sait, en effet, par l'étude d'autres inclusions cellulaires à l'aide du microscope électronique qu'elles renferment le virus ; d'autre part, il est encore virulent car l'injection d'inclusions dans un organisme neuf peut reproduire la maladie. Quoi qu'il en soit, il s'agit d'une réaction heureuse puisqu'une cellule qui renferme des inclusions paraît survivre au moins un certain temps, tandis que celle qui est atteinte sans faire d'inclusions dégénère et meurt rapidement.

Nous avons mentionné la présence des histones, aussi peut-on se demander si ces substances ne jouent pas un rôle inhibiteur ou isolant vis-à-vis du virus. Elles ont de toute façon une action heureuse. Aussi est-il tentant de préconiser l'administration d'histones ou des substances qui en assurent la

genèse, mais on ignore encore le métabolisme de ces substances dans l'organisme.

On constate en général, dans les formes d'évolution lente, un plus grand nombre d'inclusions cellulaires que dans les formes rapides, ce qui traduit une plus grande défense de l'organisme; la virulence est moindre puisque, dans la lutte entre l'organisme et le virus, ce dernier est partiellement neutralisé.

5° Cause de la mort lors de peste bovine.

La cause déterminante de la mort est difficile à préciser, car dire que la mort est due au virus cache notre ignorance. L'étude cytologique du sang ne permet pas de noter la moindre anomalie pouvant entraîner l'arrêt des fonctions vitales. Les modifications du nombre des leucocytes n'entraînent pas, habituellement, à elles seules, une mort aussi rapide, d'autant plus qu'elles sont semblables chez le lapin et le bovin et que le premier animal survit à l'infection. L'examen des courbes électrophorétiques du sérum sanguin n'apporte aucun élément.

Il ne semble pas s'agir d'une intoxication car les muscles, les endothéliums, les surrénales n'en présentent pas les stigmates. Il est vrai qu'il n'a pas encore été mis en évidence une toxine due à ce virus.

Nous avons signalé, au cours de l'étude de la maladie, une congestion de la substance grise nerveuse, tant du névraxe que de l'encéphale, avec dégénérescence de cellules nerveuses. Il est possible de rendre ces lésions responsables de l'arrêt d'organes vitaux tels que le cœur mais rien ne permet d'affirmer que l'on est en présence d'une cause unique.

Il a été mentionné l'état habituellement amaigri des cadavres. Il traduirait l'épuisement de l'organisme et serait pour Curasson (6) la cause habituelle de la mort. L'amaigrissement des malades résulte essentiellement d'une perte de protéines, mais aussi d'une légère déshydratation du secteur intracellulaire de l'organisme. La perte protéique s'explique aisément par la consommation de l'acide ribonucléique au moment de la formation des lésions. La déshydratation cellulaire se traduit par une faible réduction de taille des cellules des divers tissus épithéliaux, dont le rein. Elle est la conséquence du déséquilibre électrolytique résultant de la décharge en stéroïdes surrénaliens au cours du syndrome d'adaptation. On se trouve ainsi en présence de deux facteurs importants car ils conditionnent la vie des cellules et par cela même la vie de l'organisme entier. On verra que les réactions dues aux stéroïdes surrénaliens diffèrent nettement chez les bovins et chez les lapins, c'est ce qui paraît expliquer la survie de ce dernier animal lors d'infection par le virus lapinisé.

Ainsi, les bovins semblent décéder à la suite, d'une part, d'une impossibilité de synthétiser rapidement les protéines vitales ; d'autre part, d'un déséquilibre électrolytique humoral grave. Le dernier trouble est aggravé par la diarrhée. On doit en outre tenir compte des lésions nerveuses qui, lorsqu'elles sont graves, peuvent expliquer certains accidents mortels.

6° Conséquences histologiques et histophysiologiques.

Il peut paraître paradoxal de tirer des enseignements histologiques et histophysiologiques de l'étude de lésions. Néanmoins, il est possible de déceler certaines particularités lors de la réparation de ces lésions. Bien plus, la spécificité de l'attaque cellulaire de certains virus permet d'identifier, mieux qu'une réaction histochimique, la présence de certaines substances. La détermination par le virus paraît même plus fine et plus spécifique que les grossières réactions chimiques dont on dispose actuellement.

On a vu que le virus bovipestique naturel ou lapinisé attaque dans les ganglions les follicules lymphoïdes, mais respecte les cordons médullaires. Ceci paraît bien montrer la différence entre les cellules des follicules et celles des cordons médullaires malgré une morphologie semblable. Le virus montre mieux qu'une réaction chimique la différence de fonction de ces deux types de cellules. Lorsque, chez le lapin, les follicules lymphoïdes ont disparu, la lymphopoïèse est extrêmement réduite, elle est nulle dans certains ganglions malgré la présence de cordons médullaires morphologiquement normaux.

On peut faire une remarque analogue au niveau des plaques de Peyer chez le lapin. La zone lymphoïde suprafolliculaire n'assure pas non plus de suppléance. Elle semble très proche des cordons médullaires des ganglions.

Le virus attaque de la même façon les lymphocytes et les thymocytes. Cet argument est en faveur d'une commune origine, théorie admise actuellement par la majorité des auteurs.

Les corpuscules de Malpighi ne sont que très rarement affectés. S'agit-il d'une conséquence vasculaire ou d'une différence histophysiologique? Il est difficile de trancher la question mais la possibilité de lésion est plutôt en faveur de la première hypothèse.

Il est intéressant de noter encore que le virus qui possède à la fois un lymphotropisme et un épithéliotropisme engendre les plus belles lésions dans un tissu lymphoépithélial, à savoir l'amygdale.

La réaction sanguine d'adaptation au virus est analogue chez le lapin et les bovins, mais à une échelle de temps différente, ce qui montre bien la lenteur des réactions du bovin par rapport au lapin. Or, la surrénale du lapin est riche en lipides figurés tandis que celle du bovin renferme en abondance des lipoprotéines et très peu de lipides figurés. Cette lenteur de réaction existe d'ailleurs chez les bovins à l'égard des agressions les plus diverses. Cette constatation semble indiquer que les précurseurs des 11 oxycétostéroïdes sont plus facilement métabolisés chez les lapins que chez les bovins. Rappelons à ce propos, comme nous l'avons montré avec Drieux, Houdinière et Mlle Dassieu (7), que l'urine des bovins hydrohémiques est particulièrement riche en stéroïdes surrénaliens. Il y a peut-être là l'explication des réactions anormales des bovins en mauvais état à l'infection par le virus bovipestique, analogues à ce que nous avons provoqué chez le lapin par la cortisone.

De plus, la rapidité de la réaction surrénale peut encore conditionner le type de lésion. Chez le lapin, la surrénale réagit précocement et l'on note un tropisme réticulolymphocytaire ; chez les bovins, la réaction surrénalienne est lente et progressive et le tropisme épithélial est primitif. La libération par l'organisme lui-même des stéroïdes surrénaliens ne produit qu'une involution très discrète des follicules lymphoïdes au moment où le virus est présent. Il profite donc de l'involution des follicules tandis que l'injection préventive de cortisone à forte dose entraîne une involution lymphoïde accusée et terminée lorsque le virus est introduit dans l'organisme, d'où la différence d'action d'une même hormone selon la dose et la période d'activité. Le même phénomène a été observé chez un lapin qui présentait un adénome surrénalien. L'infection a entraîné une surrénalite hémorragique et des lésions des follicules lymphoïdes particulièrement intenses.

Notons également que, chez les taurins de Côte-d'Ivoire, les surrénales paraissent plus actives que chez les taurins d'autres régions. En effet, les lésions non spécifiques sont plus intenses, ce qui traduit une réaction d'alarme plus accusée avec forte décharge de glucocorticoïdes. Comme nous l'avons signalé, les lésions lymphoïdes sont plus importantes, ce qui est en accord avec ce que nous venons de rapporter à propos du parallélisme de l'activité de la surrénale et de l'intensité des lésions lymphoïdes.

L'étude de la peste bovine permet donc de considérer que la lymphopoïèse est le fait des seuls follicules lymphoïdes et qu'à l'état normal, il ne peut y avoir de suppléance par les cordons médullaires des ganglions ou les zones suprafolliculaires intestinales. On doit donc considérer comme possible l'existence d'un facteur spécial responsable de la transformation des cellules réticulaires en lymphoblastes comme cela se rencontre au cours de certains états pathologiques. Par ailleurs, la composition chimique différente des lipides surrénaliens chez les bovins et les lapins conditionne la rapidité et l'intensité des réactions au cours du syndrome d'adaptation. Mentionnons encore la présence de petites sphérules acidophiles que l'on rencontre dans la zone glomérulée de la surrénale des bovins et jamais chez les lapins. On peut se demander s'ils ne participent pas à l'élaboration d'hormones particulières, de nature peut-être protéique, intervenant dans la différence de comportement aux agressions de cette espèce de ruminants.

***

Perspectives d'avenir

Il a été mentionné, parmi les besoins du virus bovipestique, les acides nucléiques. On pouvait, dès lors, être tenté d'agir sur lui par l'intermédiaire de ces substances. N'ayant pas les animaux d'expérience à notre disposition, nous nous sommes borné à traiter un autre virus qui paraît, lui aussi, nécessiter à la fois des ribonucléoprotéines et des désoxyribonucléoprotéines : le virus rabique. Nous avons ainsi, au cours d'une première série d'expériences (8), mis en contact à la température de 37° pendant 2 heures le virus rabique et une solution de nucléinate de sodium. Le virus ainsi traité a conservé chez la souris sa virulence normale par voie intracérébrale tandis que certaines souches montrent, à une dilution suffisante, une virulence très atténuée par voie intramusculaire. Actuellement, nous poursuivons des recherches dans ce sens afin de déterminer jusqu'à quel point on peut transformer le virus rabique. Il paraît intéressant d'entreprendre des recherches analogues avec le virus bovipestique, ce qui permettrait peut-être d'obtenir un virus de propriétés vaccinales particulières.

Les acides nucléiques étant nécessaires au virus, il semble que l'on pourrait agir sur lui, dans l'organisme malade, par l'injection d'acides nucléiques viciés ou isolés d'une autre espèce animale qui pourraient dévier le métabolisme du virus, ou d'acides nucléiques radioactifs qui pourraient agir directement sur lui.

Par ailleurs, l'étude des besoins du virus permet d'envisager une amélioration de sa production, aussi bien pour le virus bovipestique naturel que pour le virus lapinisé. Il suffirait, en effet, de fournir au virus les acides nucléiques qui lui sont nécessaires et qui possèdent la propriété de faire un appel

de polynucléaires neutrophiles pour réaliser un milieu de culture vivant chez l'animal d'expérience. On peut y parvenir de la manière suivante :

On injecte une suspension stérile d'acides nucléiques dans le péritoine du sujet destiné à la production du virus. L'injection a lieu le troisième jour suivant l'infection chez les bovins, 24 heures après celle-ci chez les lapins. Il en résulte un appel de polynucléaires neutrophiles qui, à ce moment, sont pour un grand nombre chargés de virus. La péritonite purulente aseptique, quant aux bactéries, est un excellent milieu de culture pour le virus bovipestique car elle renferme les acides nucléiques indispensables au virus et les polynucléaires avec leurs enzymes protéolytiques. La récolte aseptique du liquide virulent peut, dès lors, s'effectuer d'une manière particulièrement simple.

***

Conclusion

L'étude des lésions permet de supposer que le virus est transporté par les polynucléaires neutrophiles. La recherche de ses besoins montre le rôle important joué par les nucléoprotéines dans sa multiplication, aussi est-on autorisé à envisager une amélioration dans sa production par la réalisation d'un véritable milieu de culture dans un organisme vivant. Il reste néanmoins à contrôler sa valeur par l'expérimentation et, s'il se révèle satisfaisant, nous aurons atteint le but que nous nous sommes proposé en entreprenant ce travail.

(Travail du Laboratoire Fédéral de l'Elevage « G. Curasson ». Directeur : P. Mornet).

BIBLIOGRAPHIE

(1) DEYSSON (G.), DECOURT (P.) et ANGUERA (G.). — **Action de la chlorpromazine (4560 RP) comparée à celle de diverses autres substances sur la division des cellules végétales. Contribution à l'étude de l'action narcobiotique.** *Rev. Path. géné. et comp.*, 1954, **54,** 868-883.

(2) TOOD (C.) et WHITE. — **Experiments on Cattle Plague.** *Hyg. Int. Depart. of Public. Health. Govt. Press*, Le Caire, 1914.

(3) HORNBY. — **The Distribution of Rinderpest Virus in Infected Blood.** *J. of Comp. Path. and Therap.*, 1928, **41,** 17-24.

(4) MORNET (P.), ORUE (J.), LABOUCHE (C.), MAINGUY (P.) et MAHOU (R.). — **Les virus-vaccins contre la peste bovine. Le virus bovipestique lapinisé.** *Revue Elevage et Méd. Vét. Pays Tropicaux*, 1953, **6,** 125-166.

(5) JACOTOT (H.). — **Sur la teneur en virus de quelques tissus de veaux atteints de peste bovine expérimentale.** *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1931, **24,** 21-26.

(6) CURASSON (G.). — **Traité de pathologie exotique vétérinaire et comparée.** Vigot Frères, Editeurs, Paris, 1942, tome 1.

(7) DRIEUX (H.), THIERY (G.), HOUDINIÈRE (A.) et DASSIEU (G.). — **Recherches sur les viandes dites hydrohémiques.** 15e Congrès Intern. Vét., Stockholm 1953, **2,** 1151-1155.

(8) THIERY (G.). — **Premiers résultats de l'étude de l'action de diverses hormones et du nucléinate de sodium sur le virus rabique.** *C.R. Acad. Sciences*, 1956, **242,** 945-947.

SUMMARY

The pathogenicity of rinderpest in the light of recent knowledge of the adaptation syndrome. Future prospects

The results of experiments carried out on the adaption syndrome have shown that the number of specific lesions in rinderpest can be reduced. Neutrophils seem to be very important in the transport of virus throughout the body. The virus requirements mainly consist of desoxyribonucleic acids followed by ribonucleic acids and sometimes proteolytic enzymes. Specific cellular inclusions must be regarded as defence reactions against the virus. The occurrence of death seems partly to be due to the destruction of ribonucleo-proteic acids but mainly to a humoral electrolytic imbalance. Histophysiology of lymphoid tissue and adrenal glands is also described. A living culture medium can be obtained from cattle under experimental conditions.

RESUMEN

Ensayo sobre la patogenia de la peste bovina en vista de la moderna concepción del sindrome de adaptación. Perspectivas del futuro

El estudio del sindrome general de adaptación en animales receptivos al virus de la peste bovina, permite limitar el número de lesiones específicas. El transporte del virus en el organismo parece sea activamente realizado por los polinucleares neutrófilos. Entre las necesidades del virus hay que citar en primer lugar los ácidos desoxiribonucleicos, después los ácidos ribonucleicos y, accesoriamente, los enzimas proteoliticos. El organismo se defiende contra el virus por la elaboración de inclusiones celulares especificas. Parece ser que la muerte sea la consecuencia de una destrucción de lós ácidos ribonucleoproteicos y sobre todo de un desequilibrio electrolitico humoral. El autor precisa algunos puntos de histofisiologia de los organos linfoides y de las suprarrenales de los animales estudiados. Se precisan, finalmente, las condiciones de realización de un medio de cultivo vivo en el animal de experimentación.

La Brucellose Bovine au Tchad

par P. PERREAU

Dans un travail publié dans la *Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux* (20), Sacquet a signalé l'existence et l'importance de la brucellose bovine au Tchad, en particulier sur les animaux de la région de Fort-Lamy.

En 1955, nous avons étendu cette enquête à diverses régions du Territoire. 2.911 examens individuels ont été pratiqués, dont 1.933 séro-agglutinations et 978 ring-tests. Les résultats obtenus ont permis de préciser l'importance de la maladie dans les zones prospectées et ils serviront à établir la carte d'une affection qui semble susceptible de constituer, pour le cheptel du Tchad aussi bien que pour la population humaine, grande consommatrice de lait cru, une maladie d'avenir suivant l'expression de Charles Nicolle.

Trois régions ont été prospectées : Chari-Baguirmi, Ouaddaï et Mayo-Kebbi; le bétail d'environ 40 villages disséminés dans ces régions a fait l'objet d'un examen systématique. Il était d'ailleurs intéressant de pouvoir comparer l'importance épidémiologique de la brucellose bovine dans les troupeaux de races différentes, appartenant à des groupes ethniques bien individualisés ayant chacun leur mode d'élevage propre, tels que les Arabes du Ouaddaï et du Chari-Baguirmi, les Bororos, les Foulbés et les sédentaires du sud, Toubouris et Bananas.

Le marché aux bestiaux de Fort-Lamy nous a fourni en outre un nombre important d'animaux de toutes origines.

Seuls des tests individuels ont été pratiqués, afin de préciser le pourcentage de sujets atteints au sein de chaque troupeau; la préférence a été donnée à la séro-agglutination et le ring-test n'a été utilisé que dans les circonstances où les sérums ne pouvaient être rapidement envoyés au laboratoire.

Quelques renseignements d'ordre clinique sont venus s'ajouter aux rares observations déjà faites.

Les résultats généraux de cette enquête peuvent être rassemblés dans le tableau ci-contre :

Bien que ces chiffres n'aient qu'une valeur relative parce qu'ils ne constituent que des résultats partiels, ils suffisent à donner un ordre de grandeur moyen de l'infection brucellique.

Le taux moyen d'animaux infectés est de 12 %; mais des différences sensibles apparaissent selon les régions et les troupeaux.

Le nord de la région de Fort-Lamy et la bordure est du lac Tchad (district de Massakory et de Moussoro) apparaissent fortement contaminés.

Le taux d'animaux atteints est souvent très inégal entre villages d'une même région; bien que le district de Léré ne fournisse qu'un chiffre moyen de 12,2 %, dans un village de cette région nous avons trouvé 41 % de tests individuels positifs, et seulement 4 % dans un second village proche de quelques kilomètres : dans les conditions actuelles de l'élevage au Tchad, et en matière de brucellose bovine, le foyer épidémiologique n'est ni l'animal isolé, ni le troupeau plus ou moins grand d'un seul propriétaire, mais bien le troupeau entier du village ou du groupement d'éleveurs : le férik ou le cachimbet, lorsqu'il s'agit de transhumants, grands ou petits, le qualificatif précisant l'étendue du déplacement, lequel peut atteindre jusqu'à 800 km N.-S.

RÉGIONS	DISTRICTS	% d'animaux infestés
Chari-Baguirmi (moyenne : 12 %)	Fort-Lamy	14
	Massakory	23,8
	Massénya	10,9
Ouaddaï (moyenne : 9,3 %)	Abécher	9,3
Kanem (moyenne : 16, 9 %)	Moussoro	16,9
Mayo-Kebbi (moyenne : 10,7 %)	Bongor	8,4
	Léré	12,2
	Fianga	7,4

En effet, les animaux y sont en contact, fréquemment rassemblés, quelquefois sous un gardiennage commun, buvant à la même mare et bien souvent parqués pour la nuit tous ensemble sur la place centrale du village ou du férik.

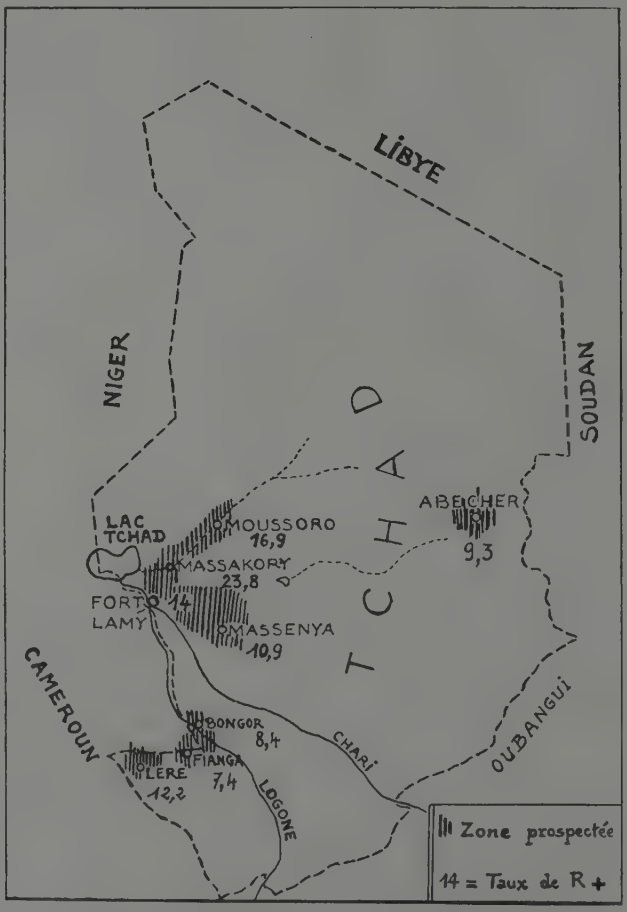
La brucellose bovine semble donc sévir sur l'ensemble du Territoire et atteindre de façon identique zébus arabes, Borroros, Foulbés, race Kouri et bétail du Logone.

***

L'avortement, signe clinique majeur de la brucellose, est-il observé?

On peut affirmer que, dans deux régions au moins, les avortements sont constatés, associés ou non à d'autres signes : hygromas et synovites.

Chez les éleveurs arabes de la région d'Abécher, agglutinations positives, constatent quelques avortements, et chaque propriétaire connaît fort bien dans son troupeau la vache qui avorte parfois deux fois de suite. Ils ne peuvent établir naturellement un rapport entre ces accidents et une maladie infectieuse ; mais les hygromas et les synovites, relativement fréquents dans ces mêmes troupeaux, quelquefois associés à un avortement sur le même



plusieurs de ces accidents nous ont été signalés, nous ne pouvons bien entendu les attribuer exclusivement à la brucellose, mais nous avons pu retrouver une des vaches, dont l'avortement remontait à quelques semaines, et son sérum agglutinait *Brucella abortus bovis* au 1/5000.

Les éleveurs Foulbés des environs de Binder, dont les troupeaux ont fourni un taux élevé de séro-animal, constituent à leurs yeux une entité pathologique à laquelle ils ont donné le nom de « bakélé », gênante surtout parce qu'elle dépare l'animal ou le fait boiter (*).

Le syndrome est identique à celui décrit en 1948

(*) La maladie a été décelée dès 1908 par Pécaud (N.D.L.R.).

par Camara (5) en A.O.F. ; les animaux atteints de « bakélé » ont souvent, mais pas toujours, une séro-agglutination positive.

Il est hors de doute qu'un certain nombre d'avortements passent inaperçus, même chez ces Foulbés attentifs à leurs troupeaux, mais il n'en reste pas moins vrai que ces accidents semblent bien rares par rapport au nombre assez considérable d'animaux infectés.

Sans doute est-il nécessaire, ici aussi, de faire une distinction entre la brucellose-infection, révélée seulement par le séro-diagnostic, et la brucellose-maladie avec son syndrome complet.

Les longs délais s'écoulant souvent entre deux gestations chez les animaux vivant en milieu tropical permettent peut-être à l'organisme de se constituer une immunité suffisante, évitant au moins la répétition d'un premier avortement.

***

Il est impossible, dans les conditions actuelles de l'élevage au Tchad, d'apprécier l'incidence économique de la brucellose bovine, car nous possédons trop peu d'éléments pour apprécier des pertes dont l'évaluation doit être faite en faisant intervenir des considérants fort différents de ceux retenus en pays évolués, à niveau économique élevé.

Par ailleurs, si en raison même des conditions primitives dans lesquelles sont entretenus les animaux, il serait illusoire de vouloir, à l'heure actuelle, mettre sur pied un plan de lutte contre cette affection (à l'exception des rares troupeaux privés), il n'en demeure pas moins que c'est là un problème qui ne saurait être perdu de vué, car son importance croîtra au fur et à mesure même de l'évolution du troupeau vers un mode d'élevage amélioré.

Service de Microbiologie. Laboratoire Fédéral de l'Élevage de l'Afrique Équatoriale Française (Directeur : L. Thomé).

BIBLIOGRAPHIE

(1) BLANCHARD (A.) et SINALY COULIBALY. — **Recherches sur la brucellose bovine en Haute-Volta (Afrique occidentale française).** *Rev. Élev. Méd. Pays Trop.*, 1954, **7,** n° 3, 153.

(2) BOURGUIGNON (G.). — **Le premier cas de fièvre ondulante diagnostiqué bactériologiquement au Congo belge et ses affinités sérologiques avec *Brucella abortus*.** *Ann. Soc. Belge Méd. Trop.*, 1933, **13,** 249.

(3) BOURRET (G.). — **La fièvre méditerranéenne en A.O.F.** — *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1910, **3,** 490.

(4) CECCALDI (J.) et GUILHAUMOU (F.). — **La brucellose humaine en A.E.F. Isolement d'une souche de *Brucella melitensis* à l'occasion du premier cas constaté au Tchad dans l'Ennedi.** *Revue des sciences médicales pharmaceutiques et vétérinaires de l'Afrique française libre*, 1942, **1,** 11.

(5) CAMARA (A.). — **Le Bakkalé est-il de la brucellose?** *Bull. Ser. Élev.* A.O.F. 1948, **1,** 24.

(6) CLEARKIN (P.-A.). — **A Review of Recent Litterature of Undulant Fever of Man and Contagious Abortion in Animals.** — *Kenya Medical Journal*, 1921, **1,** 333.

(7) ELMES (B.-G.-T.). — **Undulant fever in Nigeria.** *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, 1941, **35**, 1.

(8) FLOCH (H.). — **Diagnostic rétrospectif d'un cas de brucellose contractée en Guyane française.** — *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1939, **32,** 824.

(9) FOREST HUDDLESON. — **Brucellosis in Man and Animals** (1943), New-York. *The Commonwealth Fund* - E.L. Hildreth and Co. Inc., page 184.

(10) KAPLAN (M.-M.). — **Les connaissances actuelles sur la brucellose.** *Bull. O.M.S.*, 1951, **3,** 309-322.

(11) KAPLAN (M.-M.). — **La brucellose : exposé succinct sur l'état actuel de la question.** Groupe OMSFAO d'experts de la brucellose, 1950.

(12) LEBLANC (J.), LAMBILLON (J.) et DENISOFF (N.). — **Note préliminaire au sujet de 4 cas de brucellose identifiée au Centre médical de la Formulac, au Kivu (Congo belge).** *Ann. Soc. belge Méd. Trop.*, 1939, **19,** 197.

(13) MALBRANT (R.), CECCALDI (H.), GUILHAUMOU (J.) et GROSPERRIN (R.). — **Brucellose bovine, trypanosomiase et prémunition.** *Revue des Sciences médicales, pharmaceutiques et vétérinaires de l'Afrique française libre*, 1943, **2,** 199-206.

(14) MERCIER (L.) et BORDES (L.-A.). — **Deux cas de mélitococcie contractée en Indochine et en Afrique occidentale française.** *Bull. Soc. Patho. exo.*, 1953, **46,** 211.

(15) MERLE (F.). — **Apparition de la fièvre de Malte au Niger.** *Bull. Soc. Patho. exo.*, 1953, **46,** 211.

(16) MOUSTARDIER. — **Premier cas de mélitoccocie observé en A.E.F.** *Revue Sciences médicales, pharmaceutiques et vétérinaires de l'Afrique française libre*, 1942, **1,** 3.

(17) PELTIER (M.), ARQUIE (E.), FABRE (P.), DURIEUX (C.) et JONCHÈRES. — **Brucellose humaine en Afrique occidentale française. Isolement d'une souche de *Brucella melitensis*.** *Bull. Soc. Path. Exo.*, 1938, **31,** 575.

(18) PERCHER (G.) et NOEL (G.). — **Une nouvelle « espèce » de *Brucella* : *Brucella intermedia*.** *Ann. Inst. Pasteur*, 1952, **83,** 814-815.

(19) RENOUX (G.). — **Note sur la fièvre ondulante au Ruanda-Urandi.** *Ann. Soc. belge Méd. Trop.*, 1936, **16,** 217.

(20) SACQUET (E.). — **La brucellose bovine au Tchad (note préliminaire).** *Rev. Él. Méd. Vét. Pays Trop.*, (1955), **8,** 5-7.

(21) SICLE (A.), ROBIN (Ch.) et PERNARD (Y.). — **A propos de 2 cas de mélitococcie contractés au Soudan français et provoqués par *Brucella melitensis*.** *Bull. Soc. Patho. Exo.*, 1939, **32,** 409.

(22) WRIGHT (F.-J.), COOKE (E.-R.-N.) et D'SOUZA (J.) St. A.-M. — **Observations on Brucellosis in Kenya.** *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 1953, **47,** 117-129.

Rapports des Services vétérinaires

Congo belge. — Gouvernement général. Agriculture et Colonisation. *Rapport vétérinaire pour 1938*, p. 10; pour 1944, p. 43.

Colony and Protectorate of Kenya. — *Veterinary Department Annual Report.*, 1950, p. 15.

Mozambique. — *Annais dos Serviços de veterinária e Industria animal*, 1947, n° 1 in *Bulletin of Epizootic Diseases of Africa*, 1953, **1,** p. 202.

Nigeria. — *Annual Report of the Veterinary Department for the Year* 1949-1950, p. 53; 1948-1949, p. 61 et 62.

Government of Nothern Rhodesia. — *Veterinary Department. Annual Report for the Year* 1945, p. 4.

Government of Southern Rhodesia. — *Veterinary Department. Annual Report for the Year* 1950 in *Bull. of Epizootic Diseases of Africa*, 1953, **1,** p. 183.

Sudan. — *Report of the Sudan Veterinary Service for the Years* 1947, 1948, 1949, 1950.

Uganda Protectorate. — *Annual Report of the Veterinary Department for the Year Ended* 31 December 1951 *in Bulletin of Epizootic Diseases of Africa*, 1953, **1,** p. 363.

SUMMARY

Bovine brucellosis in Tchad

A survey has shown the prevalence of bovine brucellosis in some areas of Tchad Territory, French Equatorial Africa. The average incidence of infected animals is 12 %, the highest incidence being in cattle originating from the Northern area of Fort Lamy and the Eastern shores of Lake Tchad. The importance of the disease is increasing.

RESUMEN

Brucelosis bovina en Tchad

Este estudio hace destacar la importancia de la brucelosis bovina en las regiones examinadas del Tchad : Chari-Baguirmi, Ouaddaï y Mayo-Kebbi.

El porcentaje de animales infectados es de un 12 %. Los rebaños de la región Norte de Fort-Lamy y del borde Este del lago Tchad son los que aparecen más contaminados.

La brucelosis es una enfermedad del porvenir.

Observations sur l'alimentation et la croissance de porcs Large White à Madagascar

par H. GUIGNARD

L'élevage du porc a été très florissant à Madagascar jusque vers l'année 1942.

S'il est vrai que certaines régions de l'est et du sud ne paraissent pas convenir à un développement de cet élevage, à cause d'une quantité limitée de nourriture pour les populations humaines, et aussi parce que le porc est un animal « fady », c'est-à-dire tabou pour un certain nombre de tribus, il n'en reste pas moins que sur les Hauts-Plateaux les effectifs du cheptel présentaient un croît régulier tous les ans.

Malheureusement, introduite à Madagascar par une voie demeurée jusqu'ici inconnue, la maladie de Teschen a commencé en 1942 à porter des coups très rudes à un élevage déjà florissant.

Si les renseignements recueillis par le service de l'élevage ne peuvent pas être considérés comme exacts en valeur absolue, à cause de l'impossibilité pratique de contrôler les élevages familiaux de porcs, on peut admettre que le cheptel porcin a diminué de moitié les 10 dernières années. Si en 1942 il atteignait 600.000 têtes environ, il doit actuellement être inférieur à 300.000 unités.

Les éleveurs hésitent à reconstituer des troupeaux qui sont régulièrement décimés par de nouvelles vagues épizootiques d'encéphalo-myélite. Ils ont, au contraire, tendance à se débarrasser au plus tôt des animaux qui ont échappé aux atteintes de la maladie dans la crainte de les voir mourir sans profit, et dans le désir de limiter leurs pertes.

Cependant, les recherches effectuées au laboratoire central du service de l'élevage à Tananarive en vue de mettre au point un vaccin contre cette redoutable virose ont donné des résultats encourageants, et il est permis d'espérer que dans un avenir rapproché la confiance des éleveurs malgaches dans la rentabilité de l'élevage du porc redonnera un essor nouveau à cette occupation familiale.

Les méfaits de cette affection sont d'autant plus à regretter que la consommation locale et une certaine industrialisation assuraient facilement la commercialisation des produits de cet élevage.

La préparation du saindoux s'effectuait dans des ateliers artisanaux à feu nu, installé depuis longtemps dans tous les principaux centres.

Depuis la guerre 1914-1918, certaines usines, outillées pour la préparation de la viande de bœuf, avaient étendu leurs fabrications à la conserve de porc : porc rôti, saucissons, charcuteries diverses. D'autres s'étaient spécialisées dans le porc congelé qu'elles expédiaient à leurs usines de France pour la transformation en saucisson.

Enfin, il existait des ateliers de salaisons un peu partout près des centres d'élevage.

Ces diverses industries ont, bien entendu, subi le contre-coup de la raréfaction des animaux amenés sur les marchés et la plupart des usines ont arrêté leurs fabrications.

***

Les races porcines locales que l'on peut observer à Madagascar sont les suivantes :

a) Le porc des plaines de l'Ouest et du Nord se rattache au porc ibérique et descend vraisemblablement des importations anciennes faites par les navigateurs portugais. C'est un animal à robe noire, aux oreilles semi-tombantes, au long groin, au dos arrondi, aux longues jambes et aux côtes et cuisses plates.

b) Le porc du massif de l'Ankaratra, aux abords immédiats de Tananarive, est venu sans doute d'Orient, avec les bateaux de la Compagnie des Indes, ou même peut-être avec les immigrants mélanésiens qui ont peuplé la grande Ile. Cet animal, caractérisé par un corps ramassé, un groin court et pointu, des oreilles petites et dirigées en avant, se rattache nettement à la variété chinoise.

c) Enfin, toujours sur les Hauts-Plateaux, et tout particulièrement aux environs des villes : Tananarive, Antsirabé, Ambositra, Ambohimasoa et Fianarantsoa, dominent maintenant des métis des

races locales avec les races européennes importées : Middle White, Large White, Craonnaise en particulier, les deux premières prédominant.

***

Quelle qu'en soit l'origine, le porc malgache est le plus souvent élevé de la façon la plus primitive. C'est à peine s'il dispose d'un abri en torchis aux abords immédiats de la case ou du village. Dans la plupart des cas, il est élevé dans le couloir d'entrée de la maison, sous l'échelle qui sert d'accès au grenier où le malgache des Hauts-Plateaux aime à séjourner.

Les truies et les jeunes recherchent leur nourriture dans les épluchures et les immondices du village. Dans la brousse environnante ils trouvent des tubercules et des racines de jacinthes d'eau dans les mares où ils passent les heures chaudes.

Seuls les porcs à l'engraissement sont tenus enfermés et nourris de pâtée à base de maïs, de manioc, de patates douces et de son de riz.

Leur croissance est donc lente. A 2 ans 1/2, 3 ans, ils ne dépassent guère le poids de 60 kg. Cependant, ces animaux appartiennent à une race susceptible de donner des sujets développés et lourds, car il n'est pas rare de trouver sur les marchés des porcs de 150 et même 200 kg, mais à un âge avancé.

Ces animaux gras se trouvent surtout dans la région de l'Ankaratra où la culture de la pomme de terre dans les terres volcaniques a pris une large extension.

Quelques éleveurs européens ont installé sur les Hauts-Plateaux des porcheries de Large White (animaux purs et métis) et partout où l'entreprise a été conduite rationnellement, elle a prospéré. La preuve est faite surabondamment qu'aux cours actuels du porc sur pied dans cette région de Madagascar, une porcherie industrielle convenablement située et rigoureusement gérée peut apporter des revenus substantiels.

Actuellement, la production est loin de répondre à la demande. Nous ne parlons que pour mémoire des usines qui ont interrompu leurs fabrications, mais si le marché était à nouveau approvisionné largement, nul doute que l'industrie de la conserve retrouverait sa prospérité.

Qu'il nous suffise de préciser qu'en 1948, avant que la maladie de Teschen n'ait accumulé ses effets, les usines avaient traité :

Porc congelé	345.000 kg
Salaisons	308.000 —
Saucissons	293.000 —
Conserves, charcuteries	1.734.000 —
Saindoux	299.000 —

Les débouchés ne manquent pas et sont susceptibles d'absorber une production sans cesse croissante.

La prédilection que le consommateur d'Imerina montre pour la viande grasse lui fait apprécier le porc dont la couche de lard est la plus épaisse. C'est donc le lourd porc, fin gras, qui sera l'objet de la demande. Il contribuera à la préparation du saindoux, objet d'importations importantes par

MOIS DE L'ANNÉE	TEMPÉRATURES				CHUTES DES PLUIES	
	Maximum absolu	Moyenne des maxima	Minimum absolu	Moyenne des minima	Hauteurs	Nombre de jours de pluies
Janvier	30°1	26°7	14°4	17°0	198,4	10
Février	29°5	26°4	14°1	16°4	133	12
Mars	28°8	24°9	12°9	16°0	258	18
Avril	27°7	24°8	11°2	14°9	46	7
Mai	27°1	23°0	7°7	12°1	31	6
Juin	24°9	20°2	5°2	11°8	82,6	14
Juillet	24°6	18°9	2°2	9°6	31	7
Août	24°7	19°0	6°3	10°2	79,5	11
Septembre	24°8	21°4	6°8	11°1	30,06	4
Octobre	30°2	24°3	8°3	12°4	5	1
Novembre	31°6	26°4	11°7	15°3	68,01	8
Décembre	31°6	26°0	13°4	16°4	155,04	13

les commerçants de l'Ile Maurice et de la Réunion.

D'un autre côté, les usines exigent le porc de charcuterie, maigre, à couche de lard réduite, d'un poids moyen de 100 kg.

Ce sont ces deux types que l'élevage devra présenter sur les marchés.

***

Afin d'améliorer l'espèce, des introductions de reproducteurs de races européennes ont été faites à différentes époques, les races les plus couramment utilisées ayant été les Large White, Middle White, Large Black et Craonnaise.

Deux Stations du service de l'élevage ont été plus spécialement aménagées pour fournir des animaux de race pure Large White aux éleveurs environnants : la ferme d'Antsirabé dans la province de Tananarive et celle d'Iboaka dans la province de Fianarantsoa.

Nous avons eu la possibilité de nous intéresser plus particulièrement à l'élevage du porc à la ferme zootechnique de l'Iboaka ce qui nous a permis de pratiquer certaines expériences visant à la fois la sélection des géniteurs en fonction de la valeur de leur descendance, l'allaitement artificiel des jeunes porcelets et l'utilisation des denrées alimentaires locales pour l'alimentation de l'ensemble du troupeau.

Les résultats obtenus nous ont paru suffisamment probants pour nous inciter à les publier avec l'espoir qu'ils contribueront, dès que la lutte contre la maladie de Teschen aura jugulé cette affection, à relancer un élevage qui dispose, dès à présent, de l'ensemble des éléments propres à en assurer la réussite.

Cette ferme est située à 20 km au nord de Fianarantsoa à une altitude de 1.100 m.

Son climat est le climat tropical d'altitude.

Mode d'élevage

A. — Installation.

Deux types de porcheries sont utilisées à l'Iboaka :

a) Une porcherie de type classique, avec loges individuelles et courettes attenantes (courettes à sol pavé, surface de chaque courette : 6 m²).

Cette porcherie est réservée aux truies mères qui y sont placées 15 jours avant la parturition et en sont retirées après sevrage de leur portée.

b) Des loges transportables pour 3 à 6 porcs, placées dans des paddocks clôturés au grillage Ursus (on pratique le système de la rotation des paddocks avec fumure azotée intensive).

Ces loges reçoivent les truies pleines (jusqu'au 90e jour), les truies vides et les jeunes élèves.

***

La porcherie de l'Iboaka ayant pour rôle la production et la cession aux éleveurs de porcelets sevrés des deux sexes, et notre production étant très demandée et retenue parfois 6 mois à l'avance par les éleveurs des environs, il n'a pas été possible de distraire une partie du croît pour la production de porcs de boucherie du poids standard de 100 kg.

Les résultats de croissance qui seront mentionnés dans cet exposé sont donc exclusivement :

— ceux des jeunes truies et jeunes verrats conservés pour le renouvellement et l'accroissement du troupeau porcin de la ferme ;

— ceux des porcelets cédés aux éleveurs avant l'âge de 3 mois.

Il n'est pas douteux que si nous avions pu préparer spécialement pour la boucherie des lots de jeunes porcelets châtrés, nous aurions obtenu des performances de croissance légèrement supérieures.

B. — Conduite de l'élevage.

Alimentation.

L'alimentation, facteur prépondérant de réussite en élevage, a été particulièrement surveillée.

Les porcs recevaient :

Provende sèche. — Distribution 2 fois par jour en quantité déterminée.

Formules de provendes sèches utilisées.

Provende A : à 147 g de protéines digestibles par U.F. et à 0,94 U.F. au kg de provende.

COMPOSANTS	Quantités en kg	Valeur en U.F.	Protides digestibles en grammes
Farine de manioc (1)..	30	30	300
Son de riz fin	30	24	2.100
Farine de maïs	15	16,5	900
Farine déchets viande (2)	5	5	2.000
Tourteaux d'arachides	17	18,7	6.800
Poudre de sang	3	4	2.370
Mélange minéral (avec oligo-éléments)....	4	»	»
Huile de foie de morue	0,301	»	»
Totaux	104,300	98,2	14.470

Voir N.B. (1) et (2) du tableau suivant.

Provende B : à 115 g de protéines digestibles par U.F. et à 0,91 U.F. au kg de provende.

COMPOSANTS	Quantités en kg	Valeurs en U.F.	Protides digestibles en grammes
Farine de manioc (1) .	29	29	290
Son de riz fin	40	32	2.800
Farine de maïs	11	12,1	660
Tourteaux d'arachides	14,500	15,9	5.800
Farine déchets viande (2)	3	3	1.200
Poudre de sang	2,500	3,3	1.970
Mélange minéral (avec oligo-éléments)....	4	»	»
Huile de foie de morue	0,251	»	»
Totaux	104,250	95,3	12.720

N.B. (1) Obtenue en passant au broyeur Gondard des cossettes de manioc bien desséchées.

(2) Obtenue en passant au broyeur Gondard des déchets de tanckage de l'usine de conserves voisine, déchets ayant subi successivement les traitements suivants : enlèvement des parties graisseuses, des aponévroses, des os et fragments d'os, desséchage à l'air chaud et au soleil.

Lait écrémé. — Distribution 2 fois par jour en mélange extemporané avec la provende sèche aux animaux suivants :

— jeunes au sevrage,

— jeunes sevrés jusqu'à 3 mois.

De plus, du fourrage vert était distribué *ad libitum*, 2 fois par jour, aux animaux ne disposant pas de parcours herbeux.

Eau à volonté.

Provende A' : Même formule que la Provende A, plus 0,400 kg d'adjuvant A-44 Rhône-Poulenc.

Provende B' : Même formule que la Provende B, plus 0,300 kg d'adjuvant A-44 Rhône-Poulenc.

Lait artificiel pour porcelets

Pour permettre l'élevage des porcelets en surnombre ou de ceux dont les mères étaient mauvaises laitières, ainsi que pour commencer des essais comparatifs d'alimentation artificielle des porcelets, nous avons été amené à préparer du lait artificiel se rapprochant le plus possible du lait de truie.

Ces laits artificiels dont les formules sont les suivantes :

Formule I :	Lait écrémé	3 l
	Farine lactée	0,300 kg
	Fadinan Rhône-Poulenc	2 mesures
Formule II :	Lait écrémé	3 l
	Farine de manioc ...	180 g
	Poudre de viande ...	20 g
	Fadinan Rhône-Poulenc	2 mesures

sont préparés à partir de lait écrémé de vaches zébus et comportent toujours soit du Fadinan Rhône-Poulenc (auréomycine - pénicilline - vitamine B_{12}), soit de l'adjuvant A-44 Rhône-Poulenc (auréomycine - vitamine B_{12}).

Ils étaient donnés au biberon d'abord, puis le plus rapidement possible dans des augettes d'aluminium.

Les résultats ont été les suivants :

1° La légère diarrhée qui survient dès qu'on passe de l'allaitement naturel à l'allaitement artificiel disparaît en 3 jours au maximum.

2° Pour les porcelets en surnombre, ceux mis au régime de l'allaitement artificiel sont choisis le troisième jour après la naissance parmi les plus chétifs de la portée. Au sevrage, ils ont rattrapé leurs frères nourris par la mère.

3° Pour les portées nourries exclusivement au lait artificiel, on note une croissance régulière qui ne le cède en rien aux porcelets laissés à leur mère (moyenne 20 kg à 60 jours). De plus les portées sont plus homogènes et les écarts de poids entre porcelets d'une même portée bien moindres qu'avec l'allaitement naturel. Ceci est extrêmement important ici où l'on note un pourcentage de truies mauvaises laitières bien plus élevé qu'en Europe.

Il y a donc avantage à pratiquer l'allaitement artificiel toutes les fois où l'on n'a pas affaire à une truie excellente nourrice.

Bases du rationnement

Les rations ont été calculées d'après les bases théoriques indiquées par Craplet dans son ouvrage :

On aboutit ainsi aux rations théoriques suivantes (dans la pratique, ces rations sont majorées de 15 %) :

A. — Truies vides (pas de croît).

POIDS	BESOINS en U.F.	BESOINS COUVERTS PAR		
		Provende B	Vert	Lait écrémé
200 kg .	1,78	1,950 kg	*ad libitum*	»
250 — .	2,07	2,275 —	id.	»
300 — .	2,36	2,590 —	id.	»

B. — Truies gestantes :

POIDS	BESOINS en U.F.	BESOINS COUVERTS PAR			POIDS	BESOINS en U.F.	BESOINS COUVERTS PAR		
		Provende B'	Vert	Lait écrémé			Provende B'	Vert	Lait écrémé
a) pendant les 3 premiers mois :					b) pendant les 3 dernières semaines :				
200 kg .	2,78	3,050 kg	*ad libitum*	»	200 kg .	3,78	3,750 kg	*ad libitum*	3,080 kg
250 — .	3,07	3,375 —	id.	»	250 — .	4,07	4,000 —	id.	3,300 —
300 — .	3,36	3,690 —	id.	»	300 — .	4,36	4,320 —	id.	3,580 —

C. — Truies nourrices :

La ration passe progressivement de la ration de truie gestante deuxième période à la pleine ration de production laitière au quinzième jour après le part.

Cette pleine ration de production laitière est la suivante :

NOMBRE de porcelets	POIDS	BESOINS en U.F.	BESOINS COUVERTS PAR		
			Provende B'	Vert	Lait écrémé
6	200 kg	5,38	5,330 kg	*ad libitum*	4,416 kg
	250 —	5,56	5,615 —	id.	4,660 —
	300 —	5,96	5,900 —	id.	4,915 —
7	200 kg	5,58	5,525 kg	*ad libitum*	4,580 kg
	250 —	5,78	5,810 —	id.	4,830 —
	300 —	6,16	6,100 —	id.	5,080 —
8	200 kg	5,98	5,925 kg	*ad libitum*	4,915 kg
	250 —	6,27	6,210 —	id.	5,160 —
	300 —	6,56	6,495 —	id.	5,415 —
9	200 kg	6,38	6,320 kg	*ad libitum*	5,250 kg
	250 —	6,67	6,605 —	id.	5,500 —
	300 —	6,96	6,890 —	id.	5,750 —
10	200 kg	6,58	6,515 kg	*ad libitum*	5,415 kg
	250 —	6,87	6,800 —	id.	5,660 —
	300 —	7,16	7,085 —	id.	5,915 —

D. — Porcs depuis le sevrage jusqu'à l'âge d'un an :

POIDS	BESOINS en U.F.	BESOINS COUVERTS PAR				
		Provende A'	Provende B'	Provende B	Vert	Lait écrémé
20 kg	1,53	1,468 kg	»	»	*ad libitum*	1,250 kg
30 —	1,96	1,880 —	»	»	id.	1,583 —
40 —	2,39	2,300 —	»	»	id.	1,915 —
50 —	2,72	2,606 —	»	»	id.	2,250 —
60 —	3,04	2,807 —	»	»	id.	2,500 —
70 —	3,37	»	3,700 kg	»	id.	»
80 —	3,49	»	3,835 —	»	id.	»
90 —	3,61	»	3,965 —	»	id.	»
100 —	4,32	»	4,745 —	»	id.	»
110 —	4,40	»	»	4,835 kg	id.	»
120 —	4,47	»	»	4,925 —	id.	»
130 —	4,54	»	»	4,990 —	id.	»
140 —	4,60	»	»	5,054 —	id.	»
150 —	4,66	»	»	5,120 —	id.	»
160 —	4,50	»	»	4,945 —	id.	»
170 —	4,05	»	»	4,450 —	id.	»
180 —	3,41	»	»	3,745 —	id.	»
190 — ...	3,12	»	»	3,430 —	id.	»

Nota : Les rations ci-dessus sont des rations théoriques. Pour conserver une marge de sécurité suffisante, les rations réelles distribuées ont été : rations théoriques + 15 %.

Sélection et contrôle des résultats

Pour permettre de suivre la croissance de nos animaux et de sélectionner les géniteurs d'après leur descendance, ce qui est le seul mode valable de sélection, nous avons adopté un système de graphique qui permette de juger une reproductrice et sa descendance.

Pour chaque truie, nous avons constitué un dossier comprenant :

1° Une fiche graphique de productivité qui fait ressortir la valeur et la régularité de la production numérique de la truie en jeunes gorets. On en trouvera ci-joint une reproduction.

2° Un ensemble de graphiques individuels de croissance des gorets nés de la truie, ce qui permet d'établir le *Progeny Test*. Nous en publions un exemple.

Pour les verrats, un dossier identique était constitué :

1° Fiche de croissance du verrat.

2° Fiche individuelle de croissance de chacun de ses produits.

Grâce à ce système, il est possible de juger très rapidement de la valeur de la production d'un reproducteur au double point de vue quantitatif et qualitatif.

Pour les jeunes, les fiches graphiques de croissance permettent de se rendre compte si celle-ci est normale et d'agir en conséquence sur le rationnement, ou d'éliminer le sujet.

Résultats et possibilités

1° Dans un climat tropical d'altitude comme celui des Hauts-Plateaux de Madagascar, l'élevage rationnel du porc Large White permet d'obtenir des performances de croissance sensiblement équivalentes à celles de France, soit :

100 kg à 6 mois en moyenne et pour les sujets issus des meilleures lignées, ce poids peut être atteint à 5 mois 15 jours.

On peut donc se baser sur le chiffre de 5 mois 15 jours pour les élevages qui s'astreindront à prendre le départ avec des reproducteurs de qualité, à donner une nourriture équilibrée et suffisante et à pratiquer systématiquement la sélection par le test de la descendance.

2° Il serait hautement souhaitable que des essais du système d'élevage suivant fussent faits afin de déterminer son coefficient de rentabilité par rapport au système classique.

— Séparer les porcelets de la mère au troisième jour.

— Élever artificiellement ces porcelets du troisième au quarante-cinquième jour (lait synthétique fait avec lait écrémé, farine de manioc, farine de viande A.P.F.).

— Sevrage total à partir du soixantième jour.

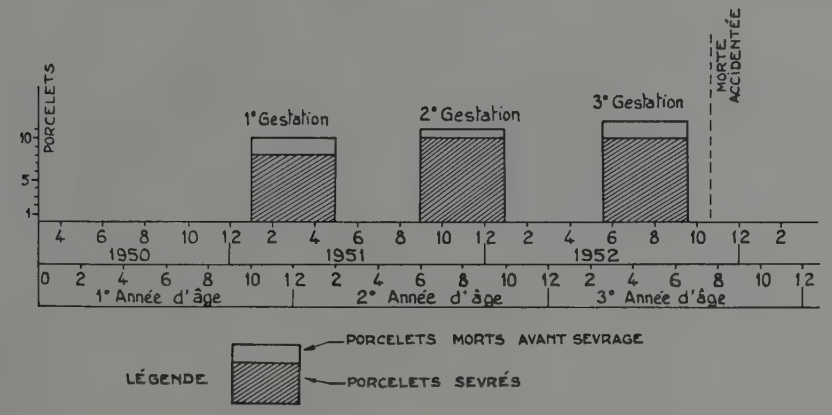
— La mère est présentée au verrat dans les 10 premiers jours après la mise-bas, de manière à tendre le plus possible vers une production de 3 portées de porcelets par an.

Les avantages de ce système sont les suivants :

1° Utiliser au maximum les capacités reproductrices des truies en supprimant les temps morts de l'allaitement et de la remise en état consécutive (100 truies mères produiraient par an avec le système classique 2 portées de 7, soit $2 \times 7 \times 100 = 1.400$ gorets; avec l'allaitement artificiel exclusif, près de 3 portées de 7, soit : $3 \times 7 \times 100 = 2.100$ gorets, c'est-à-dire un tiers en plus).

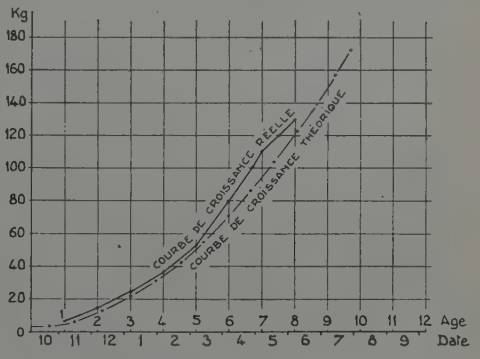
2° Supprimer les périodes les plus épuisantes de la vie des reproductrices : les périodes d'allaitement.

3° Permettre une détection et une élimination plus rapide des femelles stériles, bouches inutiles qui grèvent le budget d'un élevage (la truie qui n'a pas été saillie au plus tard 30 jours après le part est considérée comme stérile et sacrifiée, tandis que, dans le système classique, il faut attendre 100 à 105 jours pour avoir la même certitude; bénéfice : 70 à 75 jours de nourriture).



Graphique de productivité.
Truie « Jujube », née le 1er avril 1950.

4° Obtenir des portées plus homogènes, les avortons étant éliminés. Il y a lieu de noter que la nourriture des porcelets au lait artificiel n'est rendue possible que par l'adjonction d'adjuvant à base d'antibiotiques (tels l'adjuvant A-44 Rhône-Poulenc que nous avons utilisé). Sans eux, les diarrhées des jeunes constitueraient un obstacle insurmontable.



N° 207 : Truie née le 7 octobre 1952, de « Jujube ».

SUMMARY

Observations on feeding and growth of Large White pigs in Madagascar

The local foodstuffs which may be used for feeding pigs in Madagascar consist mainly of cassava, rice bran, maize flour, ground nut cake, and meat or blood meal which are obtained from canning factories. By reasonable feeding and the use of antibiotics, very good results have been obtained for the growth of Large White pigs in the Highlands, in the Fianarantsoa Province of Madagascar. Rearing, feeding and prospects of pigs breeding in Madagascar are dealt with in this article.

RESUMEN

Observaciones sobre la alimentación y el crecimiento de cerdos Large White en Madagascar

Los productos indigenas que pueden entrar en la composición de la alimentación del cerdo en Madagascar están constituidos por la mandioca, el salvado de arroz, la harina de maiz, las tortas de cacahuet y la harina de carne o de sangre que se pueden adquirir en las fábricas de conservas instaladas en la región.

Gracias a una alimentación racional y utilizando antibióticos, el autor ha podido obtener muy buenos resultados en el crecimiento de cerdos Large White en las Altas Mesetas de la Isla de la région de Fianarantsoa.

En este articulo proporciona datos precisos sobre la forma de cria, raciones y posibilidades del ganado porcino en Madagascar.

Contrôle de l'envahissement des pâturages par la brousse

par Z. DERBAL

Les pâturages du Centre Fédéral de Recherches Zootechniques à Bamako (Soudan français) représentent deux types que l'on rencontre au Soudan :

— la savane arbustive ou arborescente, qui correspond aux zones hautes, jamais inondées ;

— la savane herbeuse, qui correspond aux terres basses des bords du fleuve, partiellement inondées à l'époque de la crue.

La Station se trouve dans la zone soudanienne, caractérisée par un climat du type tropical, avec des pluies assez abondantes (1.000 - 1.400 mm), qui tombent régulièrement pendant l'hivernage, de juin à octobre. Le reste de l'année correspond à la saison sèche.

Les températures maxima sont enregistrées en avril-mai (44° C) et les minima en décembre-janvier (12 - 14° C, exceptionnellement 7° C).

Le degré hygrométrique varie de 20 % en saison sèche à 90 % à la fin de la saison des pluies.

Du fait de la brièveté de la saison des pluies, la durée du cycle végétatif des espèces annuelles est réduite. Les plantes se dessèchent rapidement sur pied dès le début de la saison sèche.

Les pâturages des bords du fleuve et des zones basses gardent une certaine fraîcheur et restent verts plus longtemps que ceux des zones sèches.

La majeure partie des parcours du Centre Fédéral de Recherches Zootechniques est utilisée comme pâturages naturels. Des essais de création de pâturages artificiels sont en cours depuis 1953.

Pâturages naturels

Un système de pistes et de larges pare-feu découpe les pâturages du Centre Fédéral en parcelles dont la surface varie de 20 à 40 ha et les protège assez bien contre les feux de brousse.

Une parcelle témoin a été conservée en défense absolue depuis l'installation de la Station en 1952 et, depuis cette date, aucun animal n'y a pénétré ; elle n'a été ni brûlée ni traitée.

Bien que certains pâturages et, en particulier, ceux de la zone « savane arbustive », aient été soumis à une certaine charge à l'hectare, ce terrain a été progressivement envahi par des espèces herbacées, buissonnantes et arbustives, assez peu facilement utilisables comme fourrage du fait de leur structure ligneuse. Les principales sont les suivantes :

Combretacées : *Combretum* spp.,
Pteleopsis suberosa,
Guiera senegalensis,
Terminalia,
Anogeissus leiocarpus.

Euphorbiacées : *Phyllanthus* spp.

Cochlospermacées : *Cochlospermum tinctorium*.

Convolvulacées : *Ipomea repens*.

Malvacées : *Sida carpinifolia*.

Papillionacées : *Crotalaria* spp.,
Indigofera spp.

Méthodes d'entretien.

Pour améliorer les qualités naturelles des pâturages, on peut avoir recours à des techniques chimiques ou à des traitements et façons culturales pouvant être faits soit à la machine, soit à la main.

a) Procédés chimiques.

N'ont pas été expérimentés.

b) Procédés mécaniques.

Deux machines ont été essayées pour la destruction des arbustes et plantes envahissantes :

— La débroussailleuse-faucheuse, avec scie circulaire horizontale : coupe assez bien les arbustes dont le diamètre est inférieur à 6 cm et le couvert herbeux. Cette machine est un peu lourde et assez difficile à manœuvrer. Elle a l'inconvénient de laisser en place le système radiculaire. Les arbustes repoussent rapidement.

— La débroussailleuse « La Landaise » : est formée par un bâti que l'on peut charger et auquel est fixé un axe en acier supportant 6 couteaux parallèles aux génératrices de l'axe.

En avançant, la machine sectionne les herbes et broussailles et les couteaux pénètrent plus ou moins

profondément dans le sol suivant que le bâti est plus ou moins chargé.

Les racines sont coupées à une profondeur n'excédant pas 10 cm.

meilleure façon d'améliorer les pâturages est de supprimer les arbustes et arbres inutilisables en les sectionnant au-dessous du collet et en éliminant la plus grande partie des grosses racines, en laissant

Aspect de la végétation avant débroussaillement.
Sotuba.

Après le passage de la machine, le terrain reste bosselé et légèrement ondulé.

Cette machine, comme la précédente, ne permet pas une amélioration très sensible des qualités du pâturage.

de grands arbres et des arbustes de façon à laisser subsister des îlots d'ombre. On transforme la brousse en une espèce de savane-parc.

Les espèces annuelles, ayant à leur disposition un espace vital plus grand, envahissent le pâturage.

Premiers résultats du débroussaillement par bandes.
Sotuba.

c) Procédés manuels.

Bien que l'entretien manuel des pâturages soit assez onereux, il reste le procédé de choix. La

Chaque année, on élimine à la main les espèces les moins favorables (crotalaires, *Guiera senegalensis, Sida carpinifolia).*

d) Procédés mixtes.

Après que l'on a préparé à la main les terrains, comme nous l'avons indiqué ci-dessus, on peut utiliser des machines pour améliorer la qualité du pâturage.

La faucheuse élimine les refus en fin de saison des pluies. On obtient une repousse qui peut être utilisée en début de saison sèche par les animaux.

On peut également entretenir la surface en passant un pulvériseur à disques, un cultivateur, une herse, qui peuvent être traînés soit par un tracteur, soit par des bœufs.

Nous n'avons pas voulu généraliser cette technique de débroussaillement à de grandes surfaces car nous avons pensé que cela favorisait l'érosion éolienne et modifiait le micro-climat local.

Technique pratique adoptée.

Chaque parcelle de pâturage est divisée en bandes alternativement débroussées et laissées en nature. Les bandes débroussées ont une largeur de 60 m, les bandes laissées en état une largeur de 30 m.

Avantages de la technique :

L'entretien des parties débroussées se fait à peu de frais : il suffit d'arracher, à la fin de chaque saison des pluies, les rejets des plantes inutilisables. Si la paille est fauchée en fin de saison des pluies, les risques de feux de brousse sont diminués du fait de la moindre quantité de paille sèche qui reste sur place.

Les refus et les chaumes fournissent de la paille utilisable pour les litières.

Le fauchage en début de saison sèche provoque la repousse assez rapide de certaines espèces vivaces qui sont, en particulier l'*Andropogon gayanus* var. *bisquamulatus*, très appréciées par les animaux.

Dans un terrain, l'*Andropogon gayanus*, fauché à 6 reprises au cours des 8 mois de saison sèche, a donné 6 repousses d'une hauteur moyenne de 35 cm, ce qui représente, pour 8 mois, un rendement de 950 gr de matière verte pour une touffe d'*Andropogon*.

Pâturages artificiels

Des pâturages artificiels ont été créés sur des terrains du Centre Fédéral de Recherches Zootechniques : la première parcelle de 33 ha a été ensemencée en 1954. La parcelle choisie avait été cultivée au cours des années précédentes de la façon suivante :

— 1re année après débroussaillement : une sole de maïs et de sorgho avec fumure au fumier de ferme.

— 2e année : une sole de sorgho à grains.

— 3e année : jachère avec passage du pulvériseur à disques et du cultivateur.

Le calendrier des travaux a été le suivant :

1° En mai, après la première pluie, l'enfouissement du couvert herbeux a été exécuté avec la déchaumeuse à disques travaillant à 18-20 cm de profondeur.

2° En juin, on a passé une fois le pulvériseur à disques et une fois le cultivateur canadien pour extirper les racines et les mauvaises herbes.

3° Début juillet, on a semé à la volée, à raison de 16 kg à l'hectare, un mélange de graines sèches contenant 6 kg de graines de graminées spontanées pour 10 kg de graines de Sudan grass.

Le mélange contenait les espèces suivantes :

Pennisetum polystachyum,

Setaria sphacelata,

Paspalum scrobiculatum,

Eleusine indica,

Echinochloa colona,

Andropogon sudanensis.

4° Le semis a été suivi d'un hersage léger pour enterrer les graines.

Prix de revient des façons culturales

	NOMBRE journées tracteur	NOMBRE journées chauffeur	NOMBRE journées manœuvres	PRIX du carburant	SALAIRE du chauffeur	SALAIRE des manœuvres	TOTAUX
Pulvériseur	8	8	0	8.960	2.056		11.016
Herse	3	3	6	3.680	771	834	5.285
Semis	2	2	4	1.600	514	556	2.670
							18.971
							Soit : 575 fr. à l'hectare.

Observations effectuées

1re année : la levée a été très bonne, cependant la densité d'*Andropogon sudanensis* n'a pas été proportionnelle à la quantité des graines présentes dans le mélange.

Pendant l'hivernage, les espèces semées restent dominantes.

Au début de la saison sèche, les herbes adventices apparurent, surtout les crotalaires qui, chaque année, envahissent tous les terrains de cultures et les jachères du Centre. Ces plantes ont été arrachées avant fructification.

Un essai de rendement, fait le 2 septembre, a montré que l'on pouvait récolter 20,5 t d'herbe à l'hectare.

Les herbes semées se sont desséchées au début de la saison sèche, dans l'ordre suivant :

Sudan grass,

Echinochloa colona,

Pennisetum polystachyum,

Setaria pallidifusca et sphacelata,

Eleusine indica,

Paspalum scrobiculatum.

2e année : la reprise de la végétation, ainsi que le rendement, furent satisfaisants. Cependant, vers la fin de l'hivernage, de mauvaises herbes :

Sida carpinifolia,

Crotalaria retusa,

Acanthospermum hispidum,

Ipomea repens,

apparurent en grand nombre. Leur répartition dépendait de la distribution de l'eau à la surface de la prairie.

Dans les parties non inondées en hivernage, les crotalaires se développent d'abord, suivies de *Sida carpinifolia*. Dans les parties inondées, *Ipomea* domine au début, remplacée en saison sèche par des crotalaires.

(Travail du Centre Fédéral de Recherches Zootechniques de l'A.O.F.).

SUMMARY

Control of bush in pastures

In the Sotuba Livestock Research Station (French Sudan, West Africa), trials have been made to improve natural pastures.

Various mechanical technics have been tried and the resulting changes on the grassland flora are described.

Other results obtained on cultivated pastures and their cost are noted.

RESUMEN

Control de la invasión de los pastos por el tamojal

En el Centro Federal de Investigaciones Zootecnicas del A.O.F. de Sotuba (Sudán Francés) se han realizado ensayos de mejora de los pastos naturales.

Se han experimentado diversos procedimientos mecánicos y se describe la evolución consiguiente de la flora.

Se han hecho observaciones sobre los resultados obtenidos en la creación de pastos artificiales y sobre su precio de coste.

Études sur les pâturages tropicaux et subtropicaux

(suite)

par M.-G. CURASSON

CACTACÉES

Cette famille comprend un certain nombre d'espèces des régions tropicales dont l'intérêt fourrager existe surtout dans les régions sèches. Leur caractéristique commune, c'est leur richesse relative en eau à des périodes où les autres aliments en sont en général dépourvus. On distingue les tribus des Cérées, Echinocactées, Opuntiées. Au Mexique, les Echinocactées *(biznaga)*, dont la tige constitue une importante masse charnue, sont utilisées en saison sèche pour maintenir le bétail en état.

Genre *Agallostachys*

Dans les zones semi-arides du Brésil, au milieu de Graminées et d'autres Cactées, *Agallostachys laciniosus* peut être mangée.

Genre *Cereus*

Ce genre est abondamment représenté en Amérique du Nord (Mexique) et surtout en Amérique du Sud par des espèces plus ou moins alibiles : *Cereus eburneus, C. gounellei, C. jamacaru, C. stramineus, C. undulatus, C. variabilis.* On distribue en général après avoir haché, et parfois après avoir flambé les épines. Les fruits peuvent être comestibles.

Genre *Encholirion*

Au Brésil, on coupe *Encholirion spectabile*, après brûlage des épines, pour le distribuer au bétail.

Genres *Melocactus, Pilocereus*

Au Brésil, *Melocactus* spp., *Pilocereus setosus* sont parmi les Cactées qu'on donne au bétail, fragmentées après brûlage ou enlèvement des épines.

Genre *Opuntia*

Les Cactées à raquettes existent dans tous les pays chauds. Dans les régions tropicales humides, l'espèce la mieux adaptée est *Nopalea cochenilifera.* Dans les régions chaudes et sèches, à pluies périodiques, ce sont les *Opuntia* qui réussissent le mieux et, parmi elles, *Opuntia ficus indica*, le figuier de Barbarie, avec ses deux variétés : la variété épineuse et la variété dite inerme. Les *Opuntia* portent, en effet, deux sortes d'organes défensifs : les épines proprement dites, solides, et les spicules, petites épines fragiles, aisément détachables. La variété inerme ne porte que des spicules qui ne gênent pas la consommation par le bétail. La distinction est d'ailleurs relative : c'est ainsi qu'une variété inerme, introduite dans une région peu favorable, peut par la suite s'armer ; c'est ce que nous avons observé au Soudan, en zone sahélienne, où, dès la deuxième année, les cactus inermes introduits d'Afrique du Sud devenaient armés.

L'utilisation du cactus inerme est d'ailleurs beaucoup plus limitée qu'on a pu le croire. Il lui faut certes un climat chaud, mais le climat subtropical lui est bien aussi favorable ; les gelées ne doivent, pas être fortes ; il faut une certaine pluviométrie, au moins au cours d'une saison, et sa résistance est facilitée par des façons culturales qui favorisent l'infiltration et évitent l'évaporation ; on estime en général qu'il lui faut 200 mm d'eau. S'il fait trop chaud ou si cette quantité n'est pas atteinte, il arrive ce que nous avons vu au Soudan : les réserves d'eau de la plante ne se constituent pas et les raquettes sont « vides » en extrême saison sèche, c'est-à-dire au moment où leur utilisation pourrait être intéressante. Dans ces conditions extrêmes, le cactus entre en repos pendant la période trop sèche et ne

« repart » qu'avec les premières pluies, en même temps que la végétation herbacée, ce qui limite beaucoup son intérêt.

Par contre, si les conditions de la pluviométrie sont meilleures — et aussi celles de la chaleur et du degré hygrométrique — le cactus inerme accumule dans ses raquettes de l'eau de réserve qui le rend intéressant en saison sèche. C'est ce qui explique son intérêt — et celui d'autres *Opuntia* — dans les régions semi-désertiques d'Afrique du Sud, d'Afrique du Nord, d'Australie, des deux Amériques. Dans de telles régions, on peut mesurer l'intérêt aux multiples réalisations qui ont été faites en certaines zones d'Afrique du Sud et à celles qui sont faites actuellement à Madagascar où, dans le sud, on est en train d'implanter des milliers d'hectares pour éviter des catastrophes comme celle de 1943, où l'on vit mourir de soif 300.000 bovins dans la seule province de Tuléar.

Originaire des plateaux du Mexique, *Opuntia ficus indica* est maintenant subspontané en de nombreuses régions subtropicales et tropicales où la variété armée est fréquemment utilisée pour les clôtures et l'alimentation humaine (fruits) ou animale. Des formes diverses de la variété inerme ont été sélectionnées, surtout en Afrique du Sud : *cuayaquil, hadybred, fusicaulis*, cette dernière étant préférée. Cette sélection se fait en tenant compte de la résistance à la sécheresse, au froid, de la rapidité de croissance. Les variétés produisant peu de fruits sont les plus rapides, et le manque de fruits n'est pas un inconvénient ; c'est que les animaux mangent la raquette d'un an, qui est fructifère, et l'année suivante il y a peu de fruits et beaucoup de feuilles. En Amérique, c'est *Op. lindheimeri* qui est le plus répandu.

Les variétés épineuses ont des inconvénients et des avantages. Le principal inconvénient tient à l'existence des épines qui peuvent causer des lésions plus ou moins graves (abcès, stomatite) et ouvrir la porte d'entrée aux microbes comme le bacille de Preisz-Nocard. On peut détruire les épines soit sur pied, avant de faire pâturer, soit après récolte, avant de distribuer les raquettes. Dans le premier cas, on flambe avec une lampe à souder ou un appareil lance-flammes ; cela permet de limiter la surface traitée et par conséquent de rationner, on peut aussi brûler par un feu de broussailles. Si l'on brûle après récolte, on le fait au four spécial, comme dans l'Inde, ou en plaçant les raquettes dans un feu de broussailles.

Comme avantages des variétés armées, on les dit plus vigoureuses et moins exigeantes ; elles ne nécessitent pas l'existence d'une clôture, demandent moins de soin et, pâturées sur place après flambage, permettent la fumure du terrain.

Par contre, les variétés inermes n'ont pas besoin d'être flambées et la distribution après récolte est plus facile ; à la vérité, la présence des épines n'est qu'un inconvénient relatif pour certains animaux ; ainsi, les chevaux semi-sauvages du Mexique s'accommodent bien des *Opuntia* armés, les bœufs les pâturent volontiers, les accidents étant exceptionnels (perforation de l'estomac, de l'intestin, lésions de la langue). *Op. tiena*, la « raquette à cochenille », a été acclimatée d'Amérique en diverses régions, notamment au Sénégal, au moment où on l'utilisait comme support à la cochenille nopal. Il en susbsiste un peu partout des peuplements et des clôtures, qui servent de refuge aux rongeurs, mais aussi de centres de dispersion de graines diverses.

Les *Opuntia* ont été utilisés aussi comme protecteurs du couvert herbacé, mais ils deviennent vite envahissants, et il faut alors entreprendre leur éradication : c'est le cas pour *Op. polyacantha* et d'autres espèces d'Amérique du Nord : *Op. atrispina, Op. castillae, Op. ellisiana, Op. engelmannii, Op. fulgida, Op. leptocaulis, Op. spinosior, Op. gomei, Op. cyanella.*

En Australie (Nouvelles Galles du Sud, Queensland), on a eu recours à diverses espèces introduites : *Op. brasiliensis, Op. elatior, Op. ficus indica*, et à des variétés inermes.

En Amérique du Sud, les espèces sont nombreuses dans les régions arides ou semi-arides. Les principales espèces mangées sont : *Op. salmiana* (qu'on trouve associé à d'autres Cactées, comme *Cereus variabilis, C. jamacaru, Agallostachys laciniosus, Pilocereus setosus*, au Brésil), *Op. dillenii, Op. ficus indica, Op. mamillata, Op. tomentosa.* Dans certaines régions arides du Brésil, on a multiplié les formes inermes, mais elles ne se comportent vraiment bien que dans les terrains frais et de bonne composition, lesquels peuvent plus avantageusement être livrés à d'autres plantes. D'autre part, en plein été, au moment où elles présenteraient le plus d'intérêt, elles perdent de leur eau et deviennent coriaces.

La multiplication des *Opuntia* se fait assez rarement par semis de graines ; on le fait pour les variétés inermes, à pousse rapide, mais cela aurait pour effet de donner naissance à des plantes armées ; on utilise aussi la graine quand, pour une région donnée, les délais de transport s'opposent à l'introduction de raquettes ; mais cela est exceptionnel : nous avons pu utiliser au Soudan des raquettes venues d'Afrique du Sud et qui étaient vieilles de plus d'un mois. Quand on utilise les graines, on sème en pépinière et on met en place à deux ans.

Presque toujours, on a recours aux raquettes. On prépare le terrain par nettoyage et si possible par

labourage. On trace aussi, en suivant les courbes de niveau, des sillons assez profonds, distants de 4 à 5 m ou moins selon le mode de transport qu'on veut utiliser ultérieurement entre les lignes. Ces sillons ont pour effet de recueillir les eaux de ruissellement. Les raquettes y sont séparées de 1 m environ.

Il faut environ 4 tonnes de raquettes pour 1 ha si elles sont à 1 m dans des lignes distantes de 2 m.

Les raquettes sont implantées de deux façons :

1° Verticalement, à la main, ce qui nécessite plus de temps et oblige à attendre que la surface coupée soit cicatrisée, sinon la raquette pourrit.

2° A plat, au fond du sillon, ce qui peut se faire d'une voiture passant entre les sillons et d'où l'on jette les raquettes, qu'on recouvre ensuite d'une pelletée de terre. Les raquettes ne pourrissent pas et donnent plus de racines.

L'époque de la plantation est le début des pluies, surtout quand la saison des pluies est courte dans la région. La plantation est en plein rapport au bout de 4 à 5 ans : la première année, les raquettes d'un an fournissent 2 à 4 raquettes nouvelles qui deviennent fructifères l'année suivante. Il faut alors supprimer les fruits pour ne pas gêner le développement. Quand la plantation est bien établie, à raison de 2.500 pieds à l'hectare, le rendement annuel est de 100 à 300 tonnes, ce qui est économique en raison du peu de façons culturales demandées.

La composition des raquettes est caractérisée par la teneur en eau et la pauvreté en protéine. Les raquettes jeunes sont plus riches en eau, les raquettes vieilles, plus riches en cellulose. Aux États-Unis, on a noté les différences suivantes entre raquettes vertes et raquettes sèches :

	Eau	Mat. organique	Protéine	Extrait éthéré	Cellulose	Extractif non azoté
	—	—	—	—	—	—
Raquettes vertes.	84,26	12,53	0,73	0,34	2,41	9,04
Raquettes sèches.	5,89	75,86	4,61	2,24	14,77	54,26

TABLEAU I

Analyses de divers OPUNTIA

ESPÈCES	PARTIES analysées	ORIGINE	EAU	PROT. brute	EXTR. éthéré	CELLULOSE brute	EXTR. non azoté	CENDRES	Ca	P.
O. amyclaea	Branches 1 et 2 ans	Italie	»	4	2,7	12	56,8	24,4	»	»
O. atrispina	Raquettes sans épines	Texas	»	7,4	1,2	11,5	58,3	21,5	10,43	0,11
O. atrispina	Fruits	Texas	»	4,7	5,6	33,3	50,1	6,3	2,09	0,10
O. brasiliensis....	Plante	Australie	86,2	6,5	3,3	10,9	61,6	17,6	»	»
O. castillae.....	Raquettes	Arizona	88,3	7,9	2,2	11,8	53,8	24,3	»	»
O. elatior	Raquettes	Australie	»	6,3	3,3	13,5	51,8	18,8	»	»
O. engelmanii	Raquettes	Arizona	»	3,9	1,7	11,5	64,6	18,3	»	»
O. ellisiana	Raquettes	Texas	80,3	2,5	0,8	20,8	49,0	26,9	14,02	0,06
O. ficus indica ...	Raquettes	Australie	93,8	8,0	5,6	8,8	58,0	19,6	»	»
O. ficus indica ...	Raquettes	Afrique sud	93,8	6,8	1,9	10,5	62,6	18,2	3,34	0,16
O. fulgida.....	Raquettes	Arizona	77,8	7,2	1,5	7,5	64,7	19,1	»	»
O. leptocaulis ...	Fruits et raquettes	Texas	»	8,4	2,8	12,8	53,3	22,7	10,72	0,11
O. lindheimerii ..	Fruits et raquettes	U.S.A.	73	2,6	2	11,4	»	»	»	»
O. spinosior	Sans fruits	Arizona	75,5	6,9	1,9	10,2	62,8	18,2	»	»
O. spinosior	Fruits	Arizona	79	6,9	6,4	21,4	52	13,2	»	»
O. spp.	Fruits	Inde	85,1	4	2,9	12,5	58,1	23,6	»	»
O. inermis	Entier	Est africain	»	4,1	1,3	9,5	69,2	15,9	»	»

D'après Henry et Morrisson, la valeur comparée du cactus est la suivante :

	Mat. sèche	Protéine assimilable	Mat. grasse assimilable	Hydrates de carbone assimilables
	—	—	—	—
Foin de luzerne.....	91,4	10,6	0,9	39
Figuier de Barbarie....	10,4	0,4	0,1	5,8
Atriplex numularia.....	23,3	2,8	0,2	5,9
Ensilage de maïs	26,3	1,1	0,7	15

La teneur en eau fait que l'alimentation par les raquettes, la seule qui soit en général pratiquée, est telle que les animaux peuvent, pendant une période plus ou moins longue, se passer d'eau d'abreuvement ; mais cette alimentation, si elle est exclusive de tout autre apport, est déficitaire. Sans doute, on a pu nourrir des moutons pendant plus de 200 jours avec les seules raquettes, mais on finit par provoquer de la diarrhée et la baisse d'état de l'animal ; il faut supplémenter avec un produit plus riche en azote, comme le foin de luzerne, surtout chez les animaux en cours de croissance ou de lactation. On peut aussi ajouter du grain, des tourteaux, des graines de coton.

Aux vaches, aux chevaux, on distribue les raquettes hachées mêlées à de la paille. Chez ces animaux, on donne de 5 à 15 kg de raquettes avec les compléments nécessaires. On va jusqu'à 20 kg. Chez des brebis laitières, on peut donner 4 à 5 kg, avec 1 kg de foin de luzerne.

Bien que les diverses Cactacées fourragères soient en général considérées comme dépourvues de toxicité, on accuse le cactus ordinaire sinon d'amener, par un usage prolongé, une intoxication lente, du moins de causer une baisse progressive de la résistance organique.

CANNACÉES

Genre *Canna*

Les plantes herbacées de ce genre se rencontrent surtout en Asie et Amérique tropicales. Beaucoup sont utilisées comme plantes d'ornement. L'une d'elles, *Canna edulis* (balisier), du Pérou, a une tige souterraine épaisse qui donne des racines adventives et des bourgeons sur lesquels un feuillage important peut être utilisé comme fourrage (en dehors des parties souterraines, également utilisées).

Au Tanganyika, l'analyse des parties feuillues donne les résultats suivants :

Protéine brute.....	10,2
Extrait éthéré.....	5,1
Extractif non azoté.....	48,5
Cellulose brute.....	19,7

CAMPANULACÉES

Genre *Lightfootia*

Dans certaines régions d'Afrique du Sud (Karoo), *Lightfootia albens* et *L. tenella* sont des buissons que mange le mouton.

CAPPARIDACÉES

Arbres ou arbustes, épineux ou inermes, des représentants de cette famille, africains surtout, offrent leur feuillage, parfois leurs fruits.

Genre *Boscia*

Les espèces africaines du genre sont des arbrisseaux inermes d'Afrique tropicale. Plusieurs espèces sont mangées en Afrique du Sud : *Boscia albitrunca*, qui est comparé, comme valeur fourragère, aux *Olea* ; *B. transvaalensis*, *B. rehmanniana*.

En Afrique occidentale, les ruminants mangent les feuilles de *B. angustifolia*, *B. salicifolia* : celles de *B. senegalensis* ne sont guère mangées que par le chameau ; les fruits, amers, sont mangés par les indigènes après macération.

En Afrique orientale, on retrouve les espèces d'Afrique du Sud, et *B. fischeri*, bonne espèce.

Au Soudan égyptien, le chameau s'attaque à *B. octandra*. La composition des feuilles de *B. angustifolia* est la suivante :

Protéine brute.....	20
Extrait éthéré.....	1,5
Cellulose brute.....	32
Extractif non azoté.....	40
Cendres.....	6,5

Les feuilles de *Boscia* spp. de Nigeria renferment :

Eau.....	8,3
Protéine brute.....	18,4
Extrait éthéré.....	1,4
Cellulose brute.....	29
Extractif non azoté.....	36,74
Cendres.....	5,66

Genre *Cadaba*

Dans certaines régions d'Afrique du Sud (Karoo), *Cadaba juncea*, souvent associé avec *Boscia albitrunca*, est consommé.

En Afrique occidentale, le feuillage de *Cadaba farinosa* est mangé par les ruminants et les chevaux. Dans le Sahara, au Soudan égyptien, c'est surtout le chameau qui s'attaque à *C. glandulosa* et *C. glutinosa*. Dans le Sahel, on trouve *C. glandulosa*.

La composition de *C. juncea* est la suivante :

Protéine brute.....	19,2
Extrait éthéré.....	1,8
Cellulose brute.....	31,8
Extractif non azoté.....	40,3
Cendres.....	6,2

Genre *Capparis*

De nombreux arbustes, généralement épineux, représentent ce genre dans les régions chaudes du globe.

En Afrique du Sud, plusieurs espèces, assez répandues, considérées comme de valeur égale à celle des *Portulacaria*, voient non seulement leurs feuilles mangées, mais aussi leur écorce, leurs racines : *C. transvaalensis, C. citrifolia, C. oleoïdes, C. rehmanniana.* Les feuilles sont riches en protéine. Celles de *C. transvaalensis*, ainsi que les pousses, amèneraient une coloration du lait. Ces espèces peuvent être multipliées, dans certaines régions, par semis et par racines.

Capparis aphylla (= *C. decidua*) se rencontre dans les zones désertiques à acacias, au Soudan égyptien. On le retrouve dans des associations semblables dans la zone sahélienne de l'Afrique occidentale, en Mauritanie. On trouve aussi *C. spinosa* (= *C. rupestris*) au Soudan égyptien, en Tripolitaine.

C. tomentosa est une espèce très fréquente du Sahel, du Sahara, des zones désertiques de l'Afrique occidentale, orientale, équatoriale, du Maroc, de l'Erythrée. Selon les régions, elle est considérée comme bonne ou dangereuse. C'est probablement le fruit qui est toxique.

En Australie, *C. mitchellii* est une espèce arbustive qui se trouve surtout dans les zones forestières à Eucalyptus.

Capparis scabrida est une espèce du Pérou dont les feuilles sont mangées.

Les feuilles de *C. spinosa* ont la composition suivante :

Eau	69,6
	En % de matière sèche
Protéine	13,8
Extrait éthéré	1,5
Cellulose brute	7,9
Extractif non azoté	53,7
Cendres	23,2

A la Jamaïque, on rencontre *C. ferruginea* et *C. flexuosa.*

Genre *Crataeva*

Arbres ou arbustes, une vingtaine d'espèces du genre croissent en régions chaudes.

Un arbre de l'Afrique occidentale, zone soudanaise, *Crataeva adansonii*, a des feuilles de bonne valeur.

Genre *Maerua*

Un arbre de ce genre *Maerua crassifolia*, est assez répandu dans le Sud saharien, le Sahel de l'Afrique occidentale et équatoriale ; on le retrouve au Soudan égyptien où il peut occuper d'assez larges zones. Ses larges feuilles sont très goûtées. L'analyse montre qu'elles sont riches en calcium. Dans le Sahara, les feuilles de *M. rigida* sont bonnes.

Celles de *M. angolensis* sont mangées par les indigènes, mais les fruits seraient toxiques.

Les feuilles de *M. crassifolia* ont la composition suivante :

	En % de matière sèche
Protéine brute	15,5
Extrait éthéré	1,3
Cellulose brute	6,1
Extractif non azoté	53,3
Cendres	23,8
Calcium	6,62
Phosphore	0,13

CAPRIFOLIACÉES

Dans cette famille, plusieurs genres comprennent des espèces de valeur fourragère variable, mais rencontrées en régions tempérées : les genres *Lonicera, Viburnum, Symphoricarpos* ; seul le premier est représenté en régions méditerranéenne, dans les « maquis », et dans certaines régions chaudes d'Amérique du Nord. La composition des feuilles de l'une de ces espèces *(L. periclymenum)* est la suivante :

Protéine brute	8,5
Extrait éthéré	2,3
Cellulose brute	32,9
Extractif non azoté	49,6
Cendres	6,7

On retrouve cette espèce dans certaines zones du Texas, avec *L. japonica.*

CARYOPHYLLACÉES

Les espèces de cette famille, en général herbacées, sont seulement représentées en régions chaudes par deux espèces buissonneuses fourragères.

Genre *Achyranthes*

Achyranthes aspera, d'Afrique orientale, est mangée volontiers.

Genre *Polichia*

Polichia campestris est un buisson du Karoo, en Afrique du Sud, qui est volontiers mangé.

CASTANÉES

Genre *Quercus*

Les chênes, surtout de petite stature, offrent leurs feuilles et leurs glands dans certaines régions méditerranéennes, en Afrique du Nord, en Amérique du Nord, dans l'Inde.

Leur valeur fourragère est variable, et le danger d'une consommation exclusive connu. Pourtant, dans l'Inde, deux espèces sont assez estimées pour être abondamment coupées pour le bétail. Dans les plaines du Punjab, notamment, *Quercus incana* a un feuillage recherché, et les fruits sont mangés par les porcs. *Q. dilatata* est un chêne toujours vert, à larges feuilles, de certaines régions montagneuses. Les petites branches, les feuilles sont abondamment récoltées pour les moutons et les chèvres.

En Argentine, au Brésil, au Guatémala, plusieurs *Quercus* importés offrent feuilles et glands au bétail.

Les feuilles de divers *Quercus* subissent, selon les espèces et surtout leur âge, les variations suivantes :

Protéine brute	9,3 à 24,9
Extrait éthéré	2,7 à 4,7
Cellulose brute	11,8 à 25,4
Extractif non azoté	55 à 67,2
Cendres	5 à 5,6
Calcium	0,53 à 1,87
Phosphore	0,10 à 0,50

CASUARINACÉES

Genre *Casuarina*

Des arbres de ce genre (filaos) à feuilles généralement réduites ou absentes existent en Australie, Nouvelles Galles du Sud, Australie de l'Ouest.

Casuarina lepidophloia, dans la zone buissonneuse du Queensland, n'a qu'une valeur relative. La consommation des petites branches, dures et astringentes, peut avoir mauvais effet si le pâturage ne comprend pas d'espèces plus succulentes.

C. cunninghamiana, en Nouvelles Galles du Sud, est un arbre protégé parce que les jeunes plantes sont vite détruites par les animaux. Le feuillage est un appoint en saison sèche. De même celui de *C. cambagei*.

C. stricta est également protégé et considéré comme un arbre fourrager très important.

C. luehmannii a plus de valeur, dans l'état de Victoria, comme arbre fournissant son bois que comme arbre fourrage. Par contre, *C. mulleriana* est meilleur comme arbre fourrager.

Au Brésil, trois espèces offrent leurs feuilles au bétail : *C. equisetifolia*, *C. glauca*, *C. stricta*.

Les feuilles de *C. cambagei* ont la composition suivante :

Protéine brute	10,3
Extrait éthéré	3,2
Cellulose brute	53,1
Extractif non azoté	27,1
Cendres	5,7

Celles de deux autres espèces ont une composition voisine :

	C. lepidophloia	*C. luehmannii*
	—	—
Protéine brute	9,6	10
Extrait éthéré	2,6	1,2
Cellulose brute	29,8	47,9
Extractif non azoté	49,8	46,8
Cendres	6,5	4,8
Calcium	1,30	0,69
Phosphore	0,05	0,08

CÉLASTRACÉES

Genre *Celastrus*

Arbustes épineux ou glabres, certaines espèces sont ornementales. *C. edulis*, d'Arabie, n'est utilisé que par l'homme.

Les feuilles de *C. senegalensis*, d'Afrique occidentale, qu'on retrouve dans l'Inde, sont mangées par les bovins et les moutons. De même pour *C. cunninghamii*, du Queensland. Les feuilles de ce dernier ont la composition suivante :

Protéine brute	10,3
Extrait éthéré	3
Cellulose brute	17,3
Extractif non azoté	62,5
Cendres	6,9

A la Jamaïque, on rencontre *C. myrtifolius* et *C. buxifolius*.

Genre *Gymnosporia*

Gymnosporia senegalensis, arbre de la zone sahélienne et soudanaise nord, et aussi du centre du Soudan égyptien, est mangé par les chèvres et les chameaux.

CHÉNOPODIACÉES (V. SALSOLACÉES)

CISTACÉES

Genre *Helianthemum*

Des nombreuses espèces de ce genre, plusieurs périméditerranéennes et d'Afrique du Nord, aiment la plupart du temps les sols secs et sont résistantes à la sécheresse. Le bétail mange certaines avec plaisir : *H. umbellatum*, *H. niloticum*, *H. polifolium*. En Mauritanie, *H. lippii*.

COMBRÉTACÉES

Famille composée d'espèces diverses, fruticées ou arbres dont les feuilles et parfois les fruits (drupes ou baies) peuvent avoir une certaine valeur fourragère.

Genre *Anogeissus*

En Afrique occidentale, dans la région sahélienne, *Anogeissus leiocarpus, A. schimperi* offrent leurs feuilles comestibles. Dans certaines savanes, on rencontre *A. levicarpus.* Les mêmes espèces se retrouvent au Soudan égyptien, avec leurs larges feuilles.

Dans certaines provinces de l'Inde, les feuilles de *A. pendula, A. latifolia* sont également mangées.

Genre *Combretum*

Malgré l'importance de ce genre dans les régions tropicales, le nombre des espèces qui nous intéressent est réduit, mais peut-être plus important qu'on ne le signale car il est des espèces proches d'autres espèces signalées comme fourragères et qui ne sont connues que pour leurs qualités pharmacologiques par exemple. Les espèces fruticées africaines, en particulier, pourraient être intéressantes.

En Afrique du Sud, *Combretum apiculatum,* la seule espèce qui représente le genre dans le Nord Transvaal, y est considérée comme une bonne espèce fourragère. Le bétail mange les feuilles et les pousses au début du printemps, et aussi, en hiver, les feuilles tombées à terre. Cependant, cet arbuste prend parfois un caractère envahissant aux dépens de la flore herbacée, qui pousse mal sous son couvert.

La composition est la suivante, suivant la saison :

Protéine	5,1 à 12,6
Cellulose brute	28,5 à 45,1
Calcium	1,06 à 1,88
Phosphore	0,03 à 0,07

Le genre est largement représenté dans la zone sahélienne. Si l'on signale que *C. aculeatum* est recherché des petits ruminants, la valeur fourragère des diverses autres espèces, qui s'étendent aussi à la zone soudanaise, est à rechercher, surtout au début de la pousse des feuilles : *C. dalziellii* notamment.

En Afrique orientale, les feuilles et pousses de *C. bonderianum, C. purpureifolium* sont consommées au début de la végétation.

Le genre est représenté en Amérique (Mexique, Guyane, Brésil).

Genre *Guiera*

En diverses régions d'Afrique occidentale, surtout dans la zone soudanaise, *Guiera senegalensis* offre des feuilles que les pasteurs considèrent comme galactagogues. En Guinée, on utilise même une infusion de ces feuilles pour laver les ustensiles dans lesquels est recueilli le lait, avec l'espoir que la quantité de crème sera augmentée.

Une analyse faite en Nigéria a donné une proportion de 9,6 % de protéine et 5,2 % de cendres.

Genre *Terminalia*

Ce genre est représenté en Afrique, en Asie, en Amérique, en Australie et, de façon générale, dans les régions intertropicales.

Dans la zone soudanaise, les ruminants mangent volontiers les feuilles larges et duveteuses de *Terminalia avicennioïdes* (oreilles d'âne), ainsi que celles de *T. macroptera.*

Au Queensland, dans les régions centrales, *T. oblongata,* bien qu'accusé de causer chez le bétail des accidents nerveux (vertiges, tremblements), est considéré par bien des fermiers comme excellent, et un des meilleurs appoints en période sèche.

Dans l'Inde, *T. tomentosa* est une bonne espèce (feuilles) pour tous les ruminants, ainsi que *T. bellerica,* les feuilles de cette dernière espèce étant recherchées pour les vaches laitières. D'autres espèces existent dans l'Inde : *T. reticulata, T. citrina.* On en rencontre aussi au Brésil, à la Jamaïque, à Madagascar.

COMMÉLINACÉES

Genre *Commelina*

Ce genre comprend de nombreuses espèces herbacées, souvent mucilagineuses, en Afrique, Asie, Amérique.

Commelina vogelii (= *forskalei*) est une herbe qui est répandue dans les zones sablonneuses sèches d'Afrique occidentale, particulièrement dans les champs d'arachide qu'elle a tendance à envahir. Elle est assez bonne pour être vendue parfois sur les marchés.

Dans les mêmes régions, *C. nudiflora* a les mêmes qualités ; d'autres espèces pourraient être intéressantes : *C. capitata, C. umbellata, C. bengalensis.*

On retrouve *C. nudiflora* en Amérique du Sud (Guatémala) où elle est très appréciée.

COMPOSÉES

Il est des zones chaudes où les Composées constituent un appoint fourrager important, à la fois par leur valeur fourragère et leur distribution. Herbes

ou buissons, certaines prêtent à confusion avec des espèces voisines dangereuses. D'autres sont vulnérantes. En effet, les fruits de diverses Composées à épines dures causent parfois des accidents digestifs allant jusqu'à la perforation intestinale. Ils appartiennent à des espèces des genres *Telipta*, *Ananthospermum*, *Elephantopus*.

Le danger de certaines autres vient de leurs poils irritants. C'est ainsi qu'en Australie, on a observé que les petits poils d'*Inula graveolens* causent une entérite souvent grave par irritation et permettraient, par les lésions de la muqueuse, l'absorption de la toxine de *Clostridium welchii*, d'où entérotoxémie.

Dans certaines régions (Australie), on a entrepris une régénération de sols usés, par des Composées : *Myriocephalus stuartii*, *Helipterum floribundum*. L'exemple pourrait entraîner l'emploi, dans le même but, de Composées utilisables pour l'alimentation du bétail.

Genre *Actinia*

En Amérique du Sud et du Nord, les petits et gros ruminants consomment souvent *Actinia odorata*, qui est en certaines régions très répandue. Il en résulte des accidents aigus ou chroniques qu'on peut reproduire expérimentalement.

Genre *Achillea*

Dans les régions désertiques de l'Asie, *Achillea falcata*, *A. santolina*, *A. vermicularis* sont mangées par le chameau. En Afrique du Nord, *A. ægyptiaca*; dans la zone méditerranéenne, *A. cretica*.

Genre *Ambrosia*

Petite plante de la zone sahélienne, *Ambrosia senegalensis* est mangée volontiers par le mouton. De même, *A. maritima* de la zone soudanaise et de la région méditerranéenne.

A. polystachya, petit buisson, au Brésil, a des feuilles considérées comme bon aliment. Par contre, en Argentine, on considère comme plante nuisible *A. tenuifolia*, que les animaux mangent, mais qui communique au lait une odeur désagréable. *A. artemisifolia* est une espèce américaine.

Genre *Amellus*

Ce genre est surtout représenté par des espèces européennes.

Amellus strigosus, espèce buissonneuse d'Afrique du Sud (terrains calcaires), a des feuilles à poils glanduleux qui constituent un bon aliment pour le mouton. *A. umbellatus* est rencontrée à la Jamaïque.

Genre *Anthemis*

Ce genre, composé d'espèces odorantes, est surtout représenté en Europe et en Asie tempérées (pyrèthre, camomille).

Anthemis glareosa est la « marguerite bâtarde » de Tripolitaine (zone maritime). On la voit, fraîche ou séchée, sur les marchés. *A. cotula*, en Argentine, se rencontre dans certaines zones comme plante envahissante avec *Cynodon dactylon*. Elle envahit aussi les champs de luzerne.

Genre *Anvillea*

Anvillea radiata est une espèce d'Afrique du Nord (Sahara, Tripolitaine) que mange surtout le chameau.

Genre *Aplopappus*

Dans les deux Amériques, des espèces de ce genre, *Aplopappus fruticosus* et *A. heterophyllus*, sont mangées par les animaux, causant une maladie dénommée « maladie du lait » ou « frissons », et due à une huile essentielle, le *trémétol*, qui agit directement sur ceux des animaux qui consomment la plante et indirectement chez les animaux et les personnes qui consomment le lait ou le beurre, dans lesquels passe le *trémétol*.

Genre *Argeratum*

Une espèce annuelle, *Argeratum conizoïdes*, est différemment appréciée : en Afrique occidentale, où elle forme parfois d'assez grandes étendues, elle est considérée comme toxique. En Ouganda, cette toxicité a été démontrée. Cependant, le bétail la mange à Java.

Genre *Artemisia*

Ce genre est représenté par de très nombreuses espèces dans les régions les plus diverses ; les armoises sont en général aromatiques, ce qui les fait souvent délaisser.

Dans les déserts et subdéserts asiatiques, elles forment de vastes associations, soit avec des Salsolacées, soit avec des Graminées, sur des terrains très variés, même salés. *Artemisia maritima*, très répandue, convient, ainsi que *A. pauciflora*, dans les terres salées, aux moutons, aux chameaux. Beaucoup d'autres espèces peuvent, en association avec des Graminées, notamment avec des *Agropyron*, constituer des pâturages et même servir à l'obtention de foin.

Certaines espèces asiatiques se retrouvent en Afrique du Nord. C'est le cas pour *A. herba alba*, *A. campestris*, *A. variabilis*.

La composition moyenne d'*A. maritima* est la suivante :

Protéine brute	5 à 12
Extrait éthéré	2,5 à 8
Cellulose brute	30 à 47
Extractif non azoté	37 à 42
Cendres	6 à 8

Certaines espèces du genre *Artemisia* peuvent être dangereuses. C'est le cas pour *A. taurica*, dangereuse pour les moutons et les chevaux, moins pour les bovins. L'intoxication se produit surtout avec le foin contenant la plante desséchée. Elle est plus rare au pâturage.

D'autres *Artemisia* communiquent au lait une saveur désagréable, comme *A. verlotorum*, d'Amérique du Sud.

Genre *Asaemia*

Asæmia axillaris est une composée d'Afrique du Sud que le mouton mange sur certains pâturages. Elle pourrait causer des accidents de photosensibilisation.

Genre *Aster*

D'assez nombreuses espèces du genre, plus ou moins buissonneuses, sont considérées en Afrique du Sud comme de bonnes espèces fourragères. Dans la zone du Karoo, elles constituent l'essentiel de la flore fourragère. Leur distinction est importante car, à côté de plantes intéressantes, il en est qui le sont moins.

Aster muricatus var. *fascicularis* a l'avantage d'être rencontrée sur des sols très variés. Les jeunes pousses d'*A. filifolius*, qui sont succulentes alors que la végétation environnante est sèche, constituent un excellent fourrage. Cependant, elle est suspecte, et sa toxicité a été démontrée expérimentalement ; *A. barbatus* est aussi une bonne espèce. Ces divers *Aster* peuvent, pendant une période plus ou moins longue, constituer la seule alimentation, comme *A. tenellus*.

La composition des deux espèces les plus appréciées est la suivante :

	A. filifolius	*A. muricatus*
	—	—
Protéine brute	10,7	14,0
Extrait éthéré	6,8	6,3
Cellulose brute	18,1	23,3
Extractif non azoté	55,3	45,4
Cendres	9,1	11,0
Calcium	1,32	1,39
Phosphore	0,14	0,21

En Amérique du Sud, plusieurs espèces sont mangées, surtout par le mouton, dont *A. squamatus* (Uruguay).

Genre *Atractylis*

Ce genre comprend des espèces épineuses ressemblant aux chardons.

Plusieurs espèces constituent des herbes à chameau : *Atractylis flava*, *A. cancellata*, d'Afrique du Nord et du bassin méditerranéen, ainsi que *A. humilis*, *A. serrutaloïdes* de Libye, Tripolitaine, *A. aristata*, *A. monodii*, du Sahara mauritanien.

Dans le bassin méditerranéen, *Atractylis gummifera* (= *Carlina gummifera*) a une racine très développée qui est mangée, à la surface des terrains défrichés, par les porcs, les moutons. Elle contient un glucoside qui la rend toxique.

Genre *Baccharis*

Ce genre comprend plus de 300 espèces, frutícées ou arbustes, dont beaucoup sont mangées.

En Amérique du Sud, des espèces de ce genre constituent de petits buissons souvent fourragers. *Baccharis coridifolia*, *B. subpingrae* sont particulièrement abondantes dans certaines régions de la pampa argentine. La première existe aussi en Uruguay, en Argentine, au Chili. Plus ou moins répandues existent aussi *B. artemisioïdes*, *B. articulata*, *B. conferta*, *B. genistelloïdes*, *B. gillesii*, *B. magellanica*, *B. racemosa*, *B. subpingraea*, *B. tenuifolia*, *B. trimera*.

Certaines sont mangées en toutes périodes ; d'autres ne le sont qu'à défaut d'autre végétation herbacée, ou encore seulement quand elles commencent à pousser.

B. artemisioïdes, que les bovins mangent en période de disette, donne un goût désagréable au lait. *B. articulata* dont les pousses sont mangées volontiers, comme celles de *B. trimera*, a été considérée comme toxique, mais l'expérimentation a montré qu'il n'en est rien. En Argentine, *B. coridifolia*, fréquente dans certains pâturages, cause souvent des accidents, à tel point que le Gouvernement préconise son éradication. Un curieux procédé des éleveurs consiste à enfumer le bétail avec cette herbe brûlée, ce qui le dégoûterait.

Baccharis halimifolia est une espèce qui est mangée au Queensland. Sa composition est la suivante :

Protéine brute	7,8
Extrait éthéré	3
Cellulose brute	22
Extractif non azoté	58,8
Cendres	8,4
Calcium	0,73
Phosphore	0,17

Genre *Blainvillea*

En Afrique occidentale, *Blainvillea gayana* est considérée comme fourragère.

Genre *Brachyglottis*

Buissons ou arbustes, des espèces du genre existent en Nouvelle-Zélande. *Brachyglottis repanda* a de grandes feuilles que le bétail mange jusqu'où elles lui sont accessibles. *B. rangiora* lui ressemble. La dernière espèce, pas toujours mangée par les bovins, est plus recherchée des chevaux chez lesquels elle provoque des accidents nerveux souvent mortels. D'après certaines observations, les bovins et les moutons qui en mangent, même en quantités importantes, ne sont pas affectés.

Genre *Calendula*

En Lybie, en Tripolitaine, *Calendula officinalis*, qu'affectionnent les moutons et les chameaux, est récoltée à leur intention et trouvée sur les marchés. On rencontre aussi *C. nudicaulis*. En Afrique du Sud, *C. fruticosum*.

Genre *Carduncellus*

En Tripolitaine, *Carduncellus acaulis* est mangée par les chameaux et les bovins ; on la récolte parfois pour ces derniers.

Genre *Centaurea*

De nombreuses espèces de ce genre ont une valeur fourragère variable, souvent minime parce que peu répandues dans les associations, parfois plus grande quand elles forment des groupements importants.

Parmi les espèces des régions africaines subdésertiques ou désertiques : *Centaurea senegalensis*, *C. alexandrina*, *C. praecox*, *C. calcitrapa*, *C. pungens*, *C. monodii*, *C. rhizocephala*.

En Libye, *C. contracta* est vendue sur les marchés. Elle pourrait être dangereuse en grande quantité, ainsi que *C. dimorpha*. *C. melitensis* est une espèce périméditerranéenne.

En Amérique du Sud, on retrouve *C. calcitrapa*, qui devient une « peste » dans les luzernières, ainsi que *C. solstitialis*, espèce du bassin méditerranéen. La première est en outre considérée comme dangereuse pour le bétail en Uruguay. D'autres espèces ont également la réputation d'être dangereuses, comme *C. melitensis*, ou des « pestes » des luzernières, comme *C. repens*. Cette dernière espèce cause des accidents mortels chez les chevaux, en Asie centrale.

C. chilensis est mangée au Chili.

Genre *Chrysocoma*

A ce genre, appartient *Chrysocoma tenuifolia* qui, en Afrique du Sud, est mangée par les moutons et les chèvres et est cause d'une maladie curieuse : les agneaux et les chevreaux des mères ayant consommé la plante présentent des accidents de gravité variable dus à ce qu'une substance toxique, qui n'incommode les adultes que si une grosse quantité est ingérée, passe dans le lait.

Genre *Cladanthus*

Cladanthus arabicus, d'Afrique du Nord, est mangée par le chameau, mais pourrait être dangereuse.

Genre *Cynara*

Cynara cardunculus, du Sahara, est une bonne espèce pour le chameau.

Genre *Dichrocephala*

Les quelques espèces annuelles de ce genre sont parfois assez répandues en Afrique et Asie tropicales. L'une d'elles, *Dichrocephala chrysanthemifolia*, très fréquente dans certaines régions d'Afrique orientale et occidentale, de Madagascar, de l'Inde, y est mangée seule ou en mélange et cause des accidents aigus de gastro-entérite, souvent mortelle, chez le mouton.

Genre *Dimorphoteca*

Les herbes annuelles ou vivaces de ce genre se rencontrent en Afrique du Sud et peuvent être mangées par les divers herbivores. Leurs propriétés cyanogénétiques les rendent dangereuses, surtout pour les ruminants. L'espèce le plus souvent incriminée est *Dimorphoteca spectabilis*, mais les autres sont également dangereuses : *D. zeyheri*, *D. calendulacea*, *D. cunata*, etc.

Genre *Disperma*

Dans la zone buissonneuse à caractère désertique de certaines régions du Kenya et du Tanganyika, un petit buisson, *Disperma trachyphyllum*, couvre parfois de larges espaces en raison de sa résistance au feu. L'analyse montre que les feuilles mortes, bien que peu digestibles, ont une réelle valeur alimentaire. Aussi cette espèce est-elle de grande utilité, dans sa zone d'expansion, particulièrement pour les chèvres. Cependant, on considère que sa propagation n'est pas souhaitable là où elle n'existe pas, et même qu'il est indiqué de l'éliminer pour la remplacer par un couvert herbacé à rendement plus utilitaire, ce qui en

même temps supprime les dangers inhérents à l'existence de ces zones buissonneuses : présence des glossines, pertes par attaques de fauves, dangers d'érosion.

Les mêmes observations concernent *D. parviflorum*, *D. quadrisepalum*, également de l'Est africain.

La composition des feuilles, selon leur âge, subit chez *D. trachyphyllum* les variations suivantes :

Protéine brute	13 à 22,8
Extrait éthéré	2,1 à 2,7
Cellulose brute	12,8 à 13,4
Extractif non azoté	43,2 à 52,6

Genre *Drosanthemum*

Drosanthemum intermedium est une espèce buissonneuse d'Afrique du Sud que le mouton mange volontiers.

Genre *Eclipta*

Eclipta alba est une composée qui pousse aux bords des mares sahéliennes, des « guelta » du Sahara mauritanien, où elle est mangée par le mouton.

Genre *Elythropappus*

Parmi les espèces buissonneuses de ce genre, sud-africaines, il en est, comme *Elythropappus rhinocerotis*, qui constituent, par leur envahissement, une véritable « peste » qu'on combat par le feu ; d'autres, comme *E. gnaphaloïdes*, qui sont des buissons fourragers.

Genre *Epaltes*

Les herbes de ce genre se rencontrent en Asie et en Afrique. *Epaltes alata*, en Afrique du Sud, est toxique pour le mouton.

Genre *Erigeron*

Plusieurs espèces sud-américaines sont recherchées : *Erigeron bonariensis*, *E. montevideensis*. La première est accusée de donner mauvais goût à la viande de mouton.

Genre *Eriocephalus*

Des buissons sud-africains à petites feuilles ont la réputation de pouvoir suffire comme aliments pendant une assez longue période. Certaines de ces espèces, comme *Eriocephalus umbellatus*, ont disparu parfois sous la dent des animaux. On rencontre selon les régions : *E. eximius*, *E. glaber*, *E. spinescens*, *E. ericoïdes*. Les dernières espèces ont surtout de la valeur par leur résistance à la sécheresse, bien que de moindre valeur que des espèces des mêmes régions, comme *Pentzia incana*. *E. racemosus* a la valeur d'*E. umbellatus* ; ces deux espèces sont considérées comme les meilleures des régions sablonneuses ; elles résistent mal au pâturage.

La composition d'*E. glaber* est la suivante :

Protéine brute	10 à 10,5
Extrait éthéré	5,2 à 5,7
Cellulose brute	26,8 à 27,7
Extractif non azoté	47 à 49,8
Cendres	5,8 à 6,3
Calcium	0,78 à 0,86
Phosphore	0,13 à 0,16

Genre *Erlangea*

Les herbes annuelles de ce genre sont africaines. *Erlangea tomentosa*, en Afrique orientale, s'est montrée toxique pour le mouton qui la mange sur certains pâturages.

Genre *Eupatorium*

Bien que ce genre renferme des espèces nombreuses, herbes, fruticées ou même arbustes, des régions tempérées et tropicales, une seule espèce nous intéresse, quoique seulement américaine, en raison de son mode particulier d'action ; c'est *Eupatorium urticaefolium*, qui est abondante en certaines régions et cause une maladie généralement chronique chez les ruminants, plus rapide chez le cheval. Cette maladie se transmet par le lait et le lait de vache pourrait, comme le beurre, causer ainsi des accidents chez l'homme, le chat. Le trémétol, substance active, se rencontre chez d'autres composées, en sorte que cette « maladie du lait » pourrait être causée par plusieurs plantes de cette famille. C'est notamment le cas pour des *Aplopappus* spp.

Genre *Euryops*

Des formes buissonneuses d'Afrique du Sud (Karoo) peuvent, comme les *Eriocephalus*, suffire à l'alimentation du mouton pendant une certaine période, telle *Euryops asparagoïdes*, *E. multifidus*. Les feuilles de la dernière sont particulièrement amères. Existent aussi : *E. laterifolius*, *E. athanasiae*, la dernière moyennement recherchée.

La composition d'*E. multifidus* est la suivante :

Protéine brute	16,6 à 17
Extrait éthéré	4,1 à 8,2
Cellulose brute	15,2 à 15,7
Extractif non azoté	45 à 48,4
Cendres	11,3 à 13,5
Calcium	1,84 à 2,69
Phosphore	0,17 à 0,24

Genre *Fradinia*

Fradinia halimifolia, d'Afrique du Nord, est mangée par le chameau, mais pourrait être dangereuse, probablement parce que cyanogénétique.

Genre *Geijera*

Des arbustes australiens de ce genre ont une certaine valeur, bien que leurs feuilles contiennent une essence aromatique. *Geijera parviflora* est bien appétée et est très répandue dans certaines zones à acacias. Le bétail attaque certains des arbustes de cette espèce et en délaisse d'autres. *G. salicifolia* est également mangée. La composition de ces deux espèces est la suivante :

	G. parviflora	*G. salicifolia*
	—	—
Protéine brute	14	12,5
Extrait éthéré	4	4,3
Cellulose brute	12,8	13,1
Extractif non azoté	60,6	58,9
Cendres	9,4	11,2
Calcium	1,90	2,66
Phosphore	0,16	0,10

Le genre *Geijera* est aussi représenté en Afrique tropicale et australe. Plusieurs espèces sont dangereuses et causent en Afrique du Sud la « maladie du vomissement ». Celle-ci ne se déclare qu'un certain temps après la mise au pâturage. Ce sont surtout les moutons qui sont atteints ; les chèvres également, alors que les bovins le sont rarement. La maladie évolue lentement en général et les paralysies sont diverses (dont celle de l'œsophage).

Les espèces ne sont pas toutes également dangereuses. Dans l'ordre de toxicité : *G. aspera*, *G. zeyheri*, *G. passerinoïdes*. Il y a en outre des variations saisonnières pour chaque espèce.

Genre *Helianthus*

Le « soleil », *Helianthus annuus*, réussit bien dans certaines conditions tropicales. Dans l'Inde (Lander), on lui reconnaît l'avantage de pouvoir être cultivé une grande partie de l'année par semis successifs. Il demande un sol fumé, drainé, et fournit alors une forte récolte en vert, très recherchée de tous les herbivores ; le meilleur moment est celui où les grains sont encore laiteux ; il contient alors 2,5 % de protéine.

On en fait aussi un bon ensilage, quand les grains sont mûrs, mais pas encore durs. Par contre, on n'en fait pas de foin. C'est une plante épuisante qui doit être suivie d'une légumineuse.

Le « soleil » est également apprécié au Congo belge où il donne, pour l'ensilage, 20 à 50 tonnes à l'hectare.

De façon générale, en régions chaudes, il faut profiter de la saison des pluies ou recourir à l'irrigation. Si la saison des pluies est courte, on est obligé de couper en vert avant que les graines ne viennent à maturité. De toute façon, il est fréquent qu'une forte proportion de graines avortent.

Des analyses faites au Congo belge ont donné les résultats suivants :

	Feuilles	Plante entière
	—	—
Protéine brute	11,5	19,7
Graisses	2,9	6,7
Extractif non azoté	48,67	34,27
Cellulose	12,4	31,8

Les fanes du topinambour, *Helianthus tuberosus*, ont également une valeur alimentaire non négligeable. Leur composition est la suivante :

Matière sèche	87,5
Protéine	12,7
Matières grasses	2,2
Extractif non azoté	48,1
Cellulose	14,2

Genre *Helmithia*

Une « chicorée sauvage » de la zone méditerranéenne, *Helmithia echioïdes*, a une valeur certaine et pourrait être cultivée (Maymone et collaborateurs, 1951). Sa valeur nutritive, en raison de sa teneur en protéine, est égale à celle de la luzerne, du moins au moment de la floraison.

Genre *Helichrysum*

Dans ce genre, d'assez nombreuses espèces d'Afrique du Sud sont des fourrages de valeur, ou, au contraire, indifférents, ou encore nuisibles. Les plus importantes sont *Helichrysum zeyheri*, *H. parvifolium*, *H. pentzoïdes*, toutes assez riches pour qu'il soit conseillé de ne pas les laisser manger seules, mais mêlées à des fourrages moins riches. Par contre, *H. anomalum* est « agressif » ; *H. dregeanum*, *H. lucilioïdes*, *H. zeyheri* sont d'autres espèces buissonneuses du Karoo, à petites feuilles à poils soyeux, succulentes. *H. niveum* est une excellente espèce que les animaux ont fait disparaître en certains endroits ; *H. rugulosum* est également recherchée, ainsi que *H. ericaefolium*.

H. pentzoïdes a la composition suivante :

Protéine brute	8
Extrait éthéré	2,2
Cellulose brute	23,8
Extractif non azoté	41,2
Cendres	24,7

Genre *Hertia*

Dans les zones arides du Karoo, plusieurs buissons à petites feuilles à poils glandulaires sont considérés comme de bonnes plantes à mouton : *Hertia ciliata*, *H. chrytiaefolia ; H. pallens* est toxique.

Genre *Hirpicium*

Hirpicium echinulatum, *H. integrifolium* sont des composées buissonnantes d'Afrique du Sud, généralement recherchées et parfois constituées en groupements importants.

Genre *Inula*

Inula ammophila, d'Afrique du Nord, est une plante à chameau. Plusieurs *Inula* de la région méditerranéenne sont signalées comme mangées par les moutons et chèvres.

Genre *Lactuca*

Lactuca taraxacifolia, la « laitue du Sénégal », appelée « langue de vache », est assez répandue en saison de pluies, dans certaines zones d'Afrique occidentale. Elle est considérée comme galactagogue (probablement en raison de son suc laiteux) par les Peulhs de plusieurs régions : Niger, Nigéria; à ce titre, elle est distribuée aux vaches, brebis, chèvres.

L. goraensis (= Sonchus oleraceus?) est une espèce voisine qu'on trouve jusque dans le Sahara mauritanien (Monod).

Genre *Lopholoena*

Deux arbrisseaux d'Afrique du Sud constituent les seules espèces du genre. Les fleurs, qui ressemblent à celles du séneçon, sont mangées volontiers, ainsi que les feuilles, par le mouton. L'une des deux espèces, *Lopholoena coriifolia*, cause des accidents aigus ou chroniques.

Genre *Matricaria*

Généralement délaissées en raison de leur odeur pénétrante, les espèces de ce genre sont parfois mangées. C'est le cas de *Matricaria nigellaefolia*, d'Afrique australe et orientale, qui cause chez les herbivores la « maladie du pousser » due à une intoxication qui, comme pour d'autres composées, ne se manifeste qu'au bout d'un certain temps.

Genre *Metalasia*

Des formes buissonneuses d'Afrique du Sud, *Metalasia muricata*, *M. bolusii*, sont de bonnes espèces fourragères.

Genre *Mikania*

De la tribu des Eupatoriées, ce genre comprend notamment *Mikania scandens* ; c'est une plante grimpante qui, introduite à Ceylan, est devenue envahissante dans toutes les zones humides et la bordure des zones sèches, pour toutes sortes de cultures. Le bétail en est très friand et les éleveurs en récoltent les pousses et les feuilles, qui sont succulentes.

M. micrantha est une herbe pérenne de l'Uruguay que le bétail recherche, à tel point qu'elle tend à disparaître.

Genre *Muretia*

Consommée par les herbivores, *Muretia lutea* cause des accidents mortels, qu'elle soit verte ou sèche. Les graines sont également toxiques.

Genre *Nestlera*

Plusieurs espèces buissonneuses du genre sont mangées volontiers, par le mouton surtout : *N. congesta*, *N. humilis*, *N. conferta*, en Afrique du Sud.

Genre *Nolletia*

Le chameau mange *Nolletia chrysocomoïdes* en Afrique du Nord et dans le Sahara.

Genre *Osteospermum*

Deux espèces du genre, buissonneuses, sont mangées surtout par le mouton, en Afrique du Sud : *Osteospermum moniliferum*, avec ses sous-variétés *lanosum* et *angustifolium*, et *O. muricatum*. En Rhodésie, le foin de cette dernière a la composition suivante :

Eau	9,9
Protéine brute	12,1
Extrait éthéré	4,3
Cellulose brute	30,6
Extractif non azoté	42,5
Cendres	10,4

Genre *Othonopis*

Othonopis intermedia, mangée dans l'Inde, cause, comme d'autres Composées, des accidents mortels à évolution lente ou rapide.

Genre *Othonna*

Othonna pteronioïdes et *O. triplinervia* sont deux bonnes espèces du Karoo.

Genre *Pegolettia*

Un bon buisson fourrager du Karoo est *Pegolettia retrofracta*, résistant à la sécheresse. La forme des feuilles (petites, succulentes ou au contraire larges, normales) varie avec la sécheresse, la pluviométrie. *P. polygalaefolia* est une autre bonne espèce, également résistante à la sécheresse et également pourvue de poils glandulaires. Sa composition est la suivante :

Protéine brute	14,6
Extrait éthéré	7,2
Cellulose brute	20,4
Extractif non azoté	48,9
Cendres	9
Calcium	1,15
Phosphore	0,17

P. senegalensis, également à poils glandulaires, est mangée aussi.

Genre *Perralderia*

Trois espèces nord-africaines constituent ce genre. Deux d'entre elles sont considérées comme dangereuses, voire mortelles, bien que le chameau les mange volontiers : *Perralderia coronaefolia*, *P. dessignyana*.

Genre *Phymaspermum*

Phymaspermum parvifolium est un buisson répandu dans le Karoo ; ses petites feuilles y sont appréciées et peuvent, pendant une période plus ou moins longue, suffire à l'alimentation des moutons, bien que leur coefficient de digestibilité soit plutôt faible. La plante, à l'inverse des *Pentzia*, ne perd pas rapidement de valeur quand vient la saison sèche.

La composition, selon la saison, est la suivante :

Protéine brute	9,1 à 14,8
Extrait éthéré	3,4 à 5,6
Cellulose brute	24,6 à 33,3
Extractif non azoté	39,4 à 48,6
Cendres	8,4 à 10,7

Genre *Plazia*

Dans la pampa argentine, de larges étendues de dunes ont été fixées par des semis d'une Composée locale comestible, *Plazia argentea*, seule ou en association avec des Graminées *(Sporobolus rigens*, *Panicum racemosum*, etc.*)* ou une Légumineuse *(Adesmia incana)*.

Genre *Pteronia*

Les espèces buissonneuses de ce genre sont nombreuses en certaines régions d'Afrique du Sud, particulièrement dans le Karoo : *Pteronia erythrochaeta*, *P. glauca*, *P. glaucescens*, *P. punctata*, *P. tricephala*, *P. sordida*, *P. glomerata*, *P. mucronata*, buissons à petites feuilles possédant des poils glandulaires. Leur valeur fourragère est variable : *P. tricephala* est délaissée, alors que *P. punctata*, *P. erythrochaeta*, *P. glaucescens* sont mangées, ainsi que *P. sordida*. *P. pallens* est dangereuse, *P. incana* également. En dehors du Karoo, *P. camphorata*, *P. divaricata*, *P. onobromoïdes* sont recherchées.

Genre *Relhania*

Dans la province du Cap, les buissons que forment *Relhania cuneata*, *R. genistaefolia*, *R. squarrosa* tiennent parfois une place importante sur certains pâturages.

Genre *Rhanterium*

Rhanterium adpressum et *R. suaveolens* sont deux buissons sahariens que mange le chameau. Dans certains déserts d'Arabie, d'Irak, R. *epapposum* est utilisé comme fourrage. *R. suaveolens* se retrouve en Tripolitaine, dans des associations à *Aristida pungens*, *Calligonum comosum*, etc.

Genre *Santolina*

Santolina squammosa est une forme buissonneuse du Sahara que mangent moutons et chameaux.

Genre *Scabiosa*

Plusieurs espèces méditerranéennes sont mangées, de même que *Scabiosa camelorum*, du Sahara.

Genre *Senecio*

Plusieurs espèces de séneçons tropicaux et subtropicaux, de forme buissonneuse, sont des espèces fourragères. En Nouvelle-Zélande, *Senecio greyi*, à feuilles épaisses et tomenteuses, est mangé par les chèvres, ainsi que *S. reptans*, ce dernier à racines succulentes. Plusieurs espèces sud-américaines sont aussi fourragères : *S. bonariensis* (Uruguay), *S. mendocinus* (Argentine).

Par contre, de nombreuses espèces africaines, américaines, australiennes, sont dangereuses par les alcaloïdes qu'elles renferment. En Afrique du Sud, on incrimine *S. burchelli*, *S. latifolius*, *S. isatideus*, *S. sceleratus*, *S. pterophorus*, *S. ilicifolius*, *S. glaberinus*.

En Afrique orientale, on retrouve quelques-unes de ces espèces et aussi *S. retrorsus*, *S. abyssinicus*. En Amérique : *S. integerrimus*, *S. longilobus*, *S. spartioïdes*.

En Afrique occidentale, on a incriminé *S. picridifolius*. En Europe, *S. aquaticus* et *S. jacobea* sont dangereux. On retrouve cette dernière espèce en Australie.

Genre *Stoebe*

Stoebe capitata, d'Afrique du Sud (Karoo) est un buisson que mange le bétail, alors que *S. plumosa* est souvent délaissé.

Genre *Tarchonanthus*

A ce genre appartiennent *Tarchonanthus litakunensis* (= *T. camphoratus* var. *litakunensis*), *T. minor*, *T. camphoratus*, arbres, arbustes ou buissons du Karoo, sclérophylles, mangés surtout en hiver. Tous sont résistants à la sécheresse. La composition de *T. minor* est la suivante :

Protéine brute	12,1
Extrait éthéré	11,6
Cellulose brute	25,6
Extractif non azoté	44
Cendres	6,7
Calcium	1,42
Phosphore	0,13

Genre *Tripteris*

Diverses espèces de *Tripteris* sont d'excellentes plantes fourragères d'Afrique du Sud ; la mieux connue et la plus répandue est *T. pachypteris*, qui est remplacée par *T. spinescens* dans les parties les plus arides. On trouve aussi *T. leptoloba*. Les feuilles sont assez succulentes et portent des poils glandulaires. Elles peuvent suffire à l'alimentation pendant une période assez longue. On reproche à *T. pachypteris* d'être trop riche en sulfate de chaux.

La composition de cette dernière espèce varie de la façon suivante :

Protéine brute	12,7 à 16,4
Extrait éthéré	2,9 à 3,4
Cellulose brute	13 à 18,1
Extractif non azoté	45,3 à 51,2
Cendres	16,7 à 22
Calcium	5,01
Phosphore	0,15

Comparativement, la composition de *T. leptoloba* est la suivante :

Protéine brute	11,6
Extrait éthéré	7,1
Cellulose brute	24
Extractif non azoté	44,9
Cendres	12,4
Calcium	1,97
Phosphore	0,14

Genre *Zollikoferia*

Plusieurs espèces sont mangées par le chameau en Afrique du Nord : *Zollikoferia arabica*, *Z. microryncha*, *Z. nudicaulis*, *Z. resedifolia*.

CONIFÈRES

En Tripolitaine, les chèvres et les chameaux mangent les pousses de *Juniperus macrocarpa*.

Dans l'Inde, on distribue aux chameaux les baies de divers *Juniperus*.

CONNARACÉES

Genre *Cnestis*

Cnestis grisea est un arbrisseau d'Afrique orientale et d'Afrique occidentale que mangent moutons et chèvres ; on pourrait observer des accidents, dus probablement aux poils urticants. Même remarque pour *C. ferruginea*, *C. longiflora*, *C. corniculata*. Le genre est représenté en Asie, à Madagascar.

Genre *Santalum*

Santalum lanceolatum est un arbre répandu au Queensland où il est considéré comme un bon fourrage.

Dans l'Inde (Madras), *Santalum album* est communément utilisé.

La composition de *S. lanceolatum* peut subir les variations suivantes :

Protéine brute	7,9 à 23,2
Extrait éthéré	1,8 à 3,8
Cellulose brute	11,3 à 12,5
Extractif non azoté	52,1 à 68,8
Cendres	7,4 à 11,5

CONVOLVULACÉES

Herbacées, rarement arbustives, les plantes de cette famille offrent, à côté d'espèces dangereuses ou douteuses, quelques espèces, la plupart du temps sur des terrains humides et quelquefois salés, que mange volontiers le bétail.

Genre *Convolvulus*

Dans l'Inde, *Convolvulus leiocalycinus*, *C. spinosus*, buissons du Baluchistan, sont mangés par le bétail.

Dans les terrains sablonneux mais humides du Sahara, *Convolvulus fatmensis* est une bonne plante à chameau, comme *C. supinus*, en Tripolitaine.

Genre *Cressa*

Cressa cretica est mangée dans les terrains salés du Sahara, au Sénégal et dans certaines régions de l'Inde. Plusieurs espèces croissent dans les régions maritimes chaudes.

Genre *Ipomaea*

La patate douce, *Ipomaea batatas*, n'offre pas que ses tubercules à l'alimentation animale. Les fanes, tiges et feuilles, constituent un bon fourrage vert, la production à l'hectare, pour 2 ou 3 coupes, étant de 25 à 30 tonnes. La récolte de ces fanes, cependant, diminue le rendement en tubercules.

Au Congo belge, la composition de ces fanes est la suivante :

Protéine brute	16
Graisse	5,6
Extractif non azoté	23,3
Cellulose	45

Une autre analyse faite aux Antilles donne :

Eau	85,41
Protéine	2,03
Matières grasses	0,56
Matières amylacées	8,16
Matières minérales	1,27
Cellulose	2,47

De nombreuses espèces du genre existent dans les régions désertiques ou semi-désertiques, au bord des cours d'eau, des mares, dans les dépressions périodiquement inondées. Elles peuvent constituer des étendues plus ou moins grandes et être d'un certain appoint fourrager, mais certaines peuvent être dangereuses, au moins pendant une partie de leur vie végétative. C'est le cas pour *I. cardiosepala*, du Soudan égyptien, qui serait purgative au début, pour *I. wightii*, du Kenya, pour *I. repens*, de la zone sud-saharienne et sahélienne, qui est parfois accusée d'être toxique ; pour *I. verticillata*, des mêmes régions, qui n'est mangée qu'au début de la saison des pluies et que les nomades considèrent comme galactogène.

Dans le sud-saharien, le Sahel, on trouve aussi *I. hispida*, *I. pestigridis*, *I. hallebarda* ; en zone guinéenne, *I. reptans*, qu'on trouve aussi en Indochine où elle est mangée par l'homme.

En Indochine, on considère comme dangereuses *I. biloba* et *I. hederacea*.

Les espèces américaines mangées par le bétail sont nombreuses : *I. arborescens* var. *glabra*, dont les corolles tombées à terre sont mangées (Mexique); *I. glabra* (Brésil), *I. hederacea*, *I. pentaphylla*, *I. purpurea*, *I. sagittata* (Guatémala), *I. setifera* (Brésil), *I. triloba* (Guatémala).

Analyses diverses d'*Ipomaea batatas*.

Parties	M.t. sèche	Protéines	Mat. grasses	Cellulose	Cendres
Pousses vertes ensilées	17,31	2,77	0,81	2,65	2,14
Parties rampantes	—	16	5,56	23,35	10,11

Genre *Jacquemontia*

Jacquemontia capitata (= *J. tamnifolia*?) est mangée en Afrique occidentale.

Genre *Meremia*

Diverses espèces sont fourragères, mais de faible appoint. C'est le cas de : *M. pedata*, de zones diverses (Somalie, Soudan anglo-égyptien) qui est surtout mangée par le chameau ; *M. pentaphylla* de la zone soudanaise, ainsi que *M. angustifolia* (= *M. aegyptia*?).

CORIARIACÉES

Genre *Coriaria*

Les cinq espèces de ce genre qui existent en Nouvelle-Zélande offrent des aspects variés, du petit buisson à petites feuilles, comme *Coriaria pottsiana*, jusqu'à l'arbre comme *C. arborea*. On les rencontre en des situations très diverses. Le bétail et les chevaux mâchent les feuilles jusqu'à ce que ne restent que les fibres; toutes les espèces sont mangées, y compris *C. sarmentosa*, parfois délaissé. Cependant, des intoxications graves et portant sur d'importants effectifs de bovins et de moutons ont été observées; les chevaux ne paraissent pas atteints.

Le « redoul » de la zone méditerranéenne, *C. myrtifolia*, cause aussi des accidents chez les chèvres (et chez l'homme).

Au Chili, un petit arbre, *C. ruscifolia*, est dangereux pour les bovins et les moutons, pas pour les chevaux ni les porcs.

Quatre espèces australiennes sont toxiques.

CORNACÉES

Genre *Cornus*

Le seul genre de cette famille, représenté en pays tempéré par les « cornouilliers », offre une espèce de la région côtière de Colombie britannique, *Cornus nuttallii*, dont les feuilles sont mangées volontiers par le bétail. Il en est de même de *C. paniculata*, *C. stolonifera*, espèces américaines dont le bétail mange aussi les fruits.

Leur composition est la suivante :

	Cornus paniculata (feuilles)	*C. stolonifera* (fruits)
	—	—
Protéine brute	5,1	6,9
Extrait éthéré	3	12
Cellulose brute	34,7	26,4
Extractif non azoté	54,3	51,2
Cendres	2,8	3,4
Calcium	»	0,27
Phosphore	»	0,22

Genre *Geniostoma*

En Nouvelle-Zélande, *Geniostoma littoralis* est un arbre petit ou moyen, dont les larges feuilles, épaisses et coriaces, peuvent dépasser 10 cm de long; le bétail, les ruminants sauvages les mangent; les oppossums mangent les fruits. En période de disette, on élague parfois pour distribuer les branches.

Les feuilles de *G. lucida* sont également comestibles, mais se présentent ordinairement comme un épiphyte inaccessible.

Genre *Griselinia*

Griselinia littoralis est aussi un petit arbre de Nouvelle-Zélande dont on a conseillé la diffusion.

CORYNOCARPACÉES

Genre *Corynocarpus*

Corynocarpus laevigata est un arbre des régions forestières littorales de Nouvelle-Zélande. Ses feuilles épaisses, coriaces, sont aimées du bétail qui les mange jusqu'à hauteur accessible. On les distribue aussi après élagage. Le fruit est une drupe dont le noyau est toxique, la toxicité étant due à un principe cyanogénétique. La pulpe est dépourvue de toxicité; elle renferme 8,8 % de protéine et 40,5 % d'extractif non azoté.

CRASSULACÉES

Genre *Cotylidon*

Herbes et arbrisseaux charnus, les espèces de ce genre sont surtout recherchées par la chèvre, moins par le mouton, plus rarement encore par le bœuf et le cheval. Elles causent en Afrique du Sud une maladie caractérisée surtout par des contractures musculaires, à forme aiguë ou chronique. Après consommation des viscères d'animaux atteints, on peut voir la maladie chez le chien. Six ou sept espèces ont pu être incriminées.

CRUCIFÈRES

Genre *Brachycarpa*

Brachycarpa spp., dans certaines régions montagneuses d'Afrique du Sud, est volontiers mangé par les moutons.

Genre *Brassica*

Les espèces fourragères de ce genre sont surtout localisées aux régions tempérées. Il y a cependant quelques exceptions.

Brassica campestris est largement cultivé dans l'Inde, où on le préfère au navet fourrager, également cultivé, parce qu'il a une plus grande valeur nutritive et contient plus de sucre. Il est aussi plus dur et plus riche en matière sèche. On lui reproche de grandes variations de composition selon le climat et le sol; il aime les sols légers, riches en chaux, en dehors desquels il est facilement malade. Le climat est encore plus important en ce qui concerne le rendement.

Il est susceptible d'être utilisé en des régions variées chaudes et sèches. Nous l'avons vu réussir au Soudan, en région sahélienne, la culture étant sur billons et irriguée.

On le distribue dans l'Inde, surtout aux moutons et porcs car il peut donner une coloration au lait chez les vaches laitières.

Brassica napus (la navette) est cultivé dans certaines régions de l'Inde (Punjab) sous irrigation ou non, sur des sols très variés. Les feuilles de certaines variétés sont nombreuses et très développées; aussi les donne-t-on en vert. On tire de l'huile de la graine et le tourteau est distribué au bétail ou utilisé comme engrais. C'est la variété *dichotoma* qui est préférée.

La navette est d'ailleurs susceptible d'adaptation à des terrains et des climats assez divers; en Nouvelle-Zélande, on a sélectionné des variétés à larges feuilles et à rendement important, surtout à la première coupe. En région sèche, le rendement est fort diminué, mais la composition est bien meilleure.

Brassica oleracea, le chou mœllier, bien que plante des régions tempérées, réussit dans les régions subtropicales si certaines conditions d'humidité sont réalisées. C'est, dans certaines régions un fourrage vert de valeur à une période où les autres fourrages verts sont rares. Il convient bien au mouton et au bétail laitier.

Brassica rapa est également une culture tempérée, mais il est des variétés adaptées à des régions chaudes. C'est le cas de celles qu'on cultive dans l'Inde : variétés blanche et jaune, et croisements avec *B. campestris*. C'est surtout aux moutons

qu'on les donne, mais aussi aux vaches; on distribue la racine avec les feuilles. On leur reproche l'odeur donnée au lait, odeur qui disparait d'ailleurs à la pasteurisation.

Ces diverses espèces intéressent surtout les régions subtropicales. C'est ainsi qu'en Afrique du Nord, les choux fourragers peuvent être utilisés sous irrigation, la récolte se faisant par coupes successives des feuilles les plus basses, en culture annuelle ou bisannuelle, le rendement pouvant être de 100 tonnes à l'hectare.

Plusieurs *Brassica* se rencontrent dans les pâturages d'Amérique du Sud.

La composition moyenne du chou fourrager peut être la suivante :

Matière sèche	15,3
Protéine brute	2,5
Matière grasse	0,7
Cellulose	2,4
Extractif non azoté	8,1

Les feuilles de *B. campestris* contiennent :

Matière sèche	11,6
Protéine brute	2,2
Matière grasse	0,5
Cellulose	1,5
Extractif non azoté	5,3

Le chou fourrager cultivé au Tanganyika a la composition suivante :

Protéine brute	14,3
Extrait éthéré	3,2
Extractif non azoté	45,1
Cellulose	24,8

Brassica lathyra, en Afrique du Nord, serait dangereux pour le chameau qui, s'il en mange beaucoup, mourrait de coliques.

La navette a été également utilisée en Australie, en particulier en association avec des Graminées ou des Légumineuses comme *Trifolium subterraneum*, la navette protégeant les jeunes semis.

Le colza, pendant la floraison, a la composition suivante comparée à celle de la moutarde blanche :

	Colza	Moutarde
	—	—
Matière sèche	14,1	14,9
Protéine brute	2,8	2,9
Extrait éthéré	0,8	0,4
Extractif non azoté	5,7	7,3
Cellulose	3,5	2,9

Genre *Cardamina*

Diverses espèces, périméditerranéennes, sont mangées. Au Chili, *Cardamina chenopodifolia* est recherchée, mais de peu d'importance.

Genre *Carthamus*

Dans l'Inde, particulièrement au Bengale, on cultive *Carthamus tinctorius*, surtout sur sols sablonneux, pour sa résistance à la sécheresse et au froid; les feuilles sont succulentes. On l'ensile, ou on laisse pousser jusqu'à maturité pour tirer de l'huile des graines (23 %). Le tourteau est un bon aliment.

C. oxyacantha, de l'Inde également, fournit un fourrage qui a la valeur des pailles de céréales.

Plusieurs espèces d'Amérique du Sud sont mangées, dont *C. lanatus* (Uruguay), qui existe aussi autour de la Méditerranée, comme *C. creticus*, *C. tingitanus*.

Genre *Diplotaxis*

Dans le Sahara, *Diplotaxis pendula* est mangée. *D. erucoïdes* est une espèce méditerranéenne.

Genre *Enartrocarpus*

Une herbe de la région méditerranéenne, *Enartrocarpus clavatus*, serait toxique pour le chameau dans le Sahara.

Genre *Eruca*

En dehors de la roquette cultivée, *Eruca sativa*, qui est surtout utilisée pour sa graine, existe dans les oasis la roquette fourragère, *E. pinnatifolia*, qui pousse en 3 mois et dont on peut faire plusieurs semis.

Genre *Farsetia*

Dans le Sud Saharien, *Farsetia* spp. forme un bon pâturage à chameau (probablement *F. aegyptia*, *F. ramosissima*, *F. hamiltonii*).

Genre *Heliophila*

Heliophila suavissima est un buisson recherché dans les crevasses rocheuses de certaines régions du Karoo. *H. sulcata* var. *modestior* et *H. abrotanifolia* sont moins recherchées.

Genre *Henophyton*

Henophyton deserti est un arbrisseau saharien recherché du chameau.

Genre *Malcomia*

Malcomia aegyptiaca est mangée dans tout le Sahara. Plusieurs autres espèces sont méditerranéennes et d'Afrique du Nord : *M. africana*, *M. parviflora*, *M. maritima*.

Genre *Matthiola*

Plusieurs espèces sont méditerranéennes : *Matthiola sinuata*, *M. tristis*, *M. tricuspidata*. Dans le Sahara, *M. livida* est très recherchée au moment des pluies. *M. maroccana* est une autre espèce saharienne.

Genre *Montinia*

Montinia caryophyllacea est un buisson des zones sablonneuses du Karoo qui est plus ou moins appété selon les régions.

Genre *Morettia*

Morettia canescens, du sud saharien, est recherchée de tous les herbivores.

Genre *Moricandia*

Moricandia subfruticosa, d'Afrique du Nord, est mangée par le chameau.

Genre *Schouwia*

Schouwia arabica, du sud saharien, est mangée par le chameau. *S. purpurea* est une espèce voisine.

Genre *Sinapis*

La moutarde blanche, *Sinapis alba*, réussit en Afrique du Nord en tous terrains, surtout quand l'hiver est humide. On coupe avant la floraison pour éviter l'odeur que la plante plus avancée donne au lait. On peut ensiler. La composition est la suivante :

Eau	86
Protéine brute	4,1
Extrait éthéré	0,6
Cellulose	1,7
Extractif non azoté	5,5
Cendres	2,1

Genre *Sisymbrium*

Sisymbrium irio, qui a l'aspect d'une moutarde sauvage, cause des accidents mortels, en Argentine, chez les bovins auxquels on distribue exclusivement la plante.

Dans plusieurs états d'Amérique du Sud, *S. allisimum* cause chez les bovins qui le consomment une maladie qui paraît relever de la photosensibilisation.

Genre *Zilla*

Zilla macroptera est un arbrisseau saharien aimé du chameau.

CUPULIFÈRES

Genre *Castanea*

Un châtaignier introduit au Brésil, *Castanea vesca*, a des feuilles que mange volontiers le bétail.

CYATHÉACÉES

On n'a pas de renseignements précis sur les fougères tropicales que peuvent manger les herbivores. Cependant, certaines espèces arborescentes sont fourragères.

Genre *Cyathea*

Cyathea dealbata est une fougère arborescente de Nouvelle-Zélande à tronc très haut, couronné de longues feuilles qui sont comestibles. Il en est de même de celles de *C. medullaris*, espèce plus petite.

Genre *Cibotium*

Une fougère arborescente, *Cibotium chamissoi*, qu'on rencontre notamment à Hawaï, a un tronc que mange volontiers le bétail. Sa composition est la suivante :

Protéine brute	3,7
Extractif non azoté	82,1
Cendres	1,1

Genre *Hemitelia*

Une fougère arborescente de Nouvelle-Zélande, *Hemitelia smithii*, possède de longues feuilles que mangent les herbivores.

Genre *Notholaena*

Une fougère du Mexique, du Texas, *Notholaena sinuata*, cause des pertes importantes chez les moutons, moins chez les bovins et les chèvres, au moment où les autres fourrages verts sont rares.

COMITÉ CONSULTATIF INTERAFRICAIN DES ÉPIZOOTIES (IACED)

Troisième Réunion Annuelle

Cette réunion C.C.T.A. se tint à Prétoria du 2 au 4 juillet 1955 sous la Présidence de M. R.-S. Marshall, C.B.E. Les représentants vétérinaires de chacun des six pays membres de la Commission (Belgique, France, Fédération des Rhodésies et du Nyasaland, Portugal, Royaume-Uni et Union d'Afrique du Sud) y assistaient.

Des rapports techniques furent reçus sur les sujets suivants :

1. Les souches d'*Asterococcus mycoïdes* adaptées à la souris, dans l'immunisation des bovins contre la Péripneumonie bovine contagieuse, par le Docteur F. Gerlach (Angola).

2. Un test quantitatif de fixation du complément dans le diagnostic de la Péripneumonie bovine contagieuse par M. R.-C. Newing (Kenya).

3. Récents progrès réalisés en matière de recherches de vaccins contre la Peste bovine par le Docteur S.-E. Piercy (Kenya).

4. Revue des connaissances sur les theilérioses bovines par le Docteur W.-O. Neitz (Union d'Afrique du Sud).

5. La prophylaxie contre la rage en Afrique Méridionale par le Docteur D.-A. Lawrence (Fédération des Rhodésies et du Nyasaland).

Des projets d'intérêt interterritorial furent à nouveau étudiés par le Comité, en particulier un projet d'enquête sur la peste bovine chez les animaux sauvages, une enquête statistique sur la rage (renseignements cliniques et informations techniques des laboratoires), un règlement pour l'échange de matériel virulent et l'établissement de comités régionaux des épizooties.

On résolut de préparer un projet de convention interterritoriale pour la lutte contre la peste bovine et de convoquer une réunion d'experts spécialisés dans les techniques de laboratoire en matière de Péripneumonie bovine contagieuse.

Les rapports techniques prévus pour la réunion de 1957 auront pour thème : « Les Maladies animales importantes à virus transmises par les Arthropodes ».

Une invitation à tenir la Quatrième Réunion annuelle à Dakar fut faite par le Gouvernement français et le Docteur D.-A. Lawrence, Directeur des Services vétérinaires de Rhodésie du Sud, fut élu Président pour l'exercice 1956-1957.

EXTRAITS — ANALYSES

Maladies diverses à virus

SOKOL (A.), NEUBERT (J.), TIRCO (S.) et VASIL (M.). — **Valeur pratique de quelques méthodes de concentration du virus de la peste porcine** (en tchèque). *Ann. Acad. Tchécosl. Agric.* (1956), **29,** 189-196.

Les auteurs ont constaté que la centrifugation (à 18.000 tr/mn, pendant une heure) d'une suspension de virus pestique porcin, permet d'obtenir une concentration 7,6 fois plus élevée que la concentration initiale.

Une seconde méthode efficace et aisément applicable est celle qui fait intervenir les phénomènes d'adsorption et d'élution du virus sur les hématies de poulet; la concentration est accrue de 6,5 fois. Les résultats sont moins bons lorsqu'on utilise des hématies d'embryon.

D'autre part, les érythrocytes de cobaye se sont montrés inutilisables car, si l'adsorption du virus sur ces cellules se fait très bien, son élution, par contre, est défectueuse. Enfin, des essais de concentration du virus, à l'aide d'une méthode de « dialyse dans un gel de gomme arabique » auraient donné des résultats prometteurs.

SABBAN (M.-S.). — **La clavelée et sa prophylaxie en Égypte par l'emploi d'un virus-vaccin vivant lyophilisé** (Sheep Pox and its Control in Egypt using a Desiccated Live Virus Vaccine). *Amer. J. Vet. Res.* (1955), **16,** 209-213.

La clavelée provoque de lourdes pertes parmi les ovins d'Égypte, principalement en hiver chez les agneaux. Jusqu'en 1950 sa prophylaxie était fondée sur l'emploi d'un vaccin sensibilisé importé d'Algérie.

Les recherches effectuées sur une souche de virus importée de Perse ont permis de constater qu'elle présentait un pouvoir pathogène faible pour les ovins d'Égypte. Après 5 passages en série sur mouton, la virulence de cette souche se trouva assez augmentée pour déclencher une réaction vaccinale d'intensité suffisante, sans toutefois se révéler dangereuse. Des expériences d'immunité croisée permirent de vérifier que le virus-vaccin de Perse protégeait bien contre le virus claveleux égyptien pleinement virulent.

Ce virus-vaccin a pu être lyophilisé; 500.000 doses en ont été utilisées en Égypte et 100.000 dans les états arabes voisins, avec de bons résultats. La vaccination se fait par injection intradermique, à la face inférieure de la queue, de 0,5 cm³ d'une dilution à 1/25 du vaccin sec. Les animaux présentent une réaction locale d'intensité moyenne et une légère réaction fébrile. L'immunité apparaît dès le neuvième jour qui suit l'intervention et dure 14 mois.

ORTENZI (R.) et TIECCO (G.). — **Essais de culture du virus de la clavelée sur la membrane chorio-allantoïdienne d'embryons de poulets** (Tentativi di coltivazione del virus del vaiolo ovino sulla M.C.A. di embrioni di pollo). *Zooprofilassi* (1954), **9,** 79-84.

Les embryons utilisés étaient âgés de 9 jours. Au cours du premier passage, on a observé une multiplication des corpuscules élémentaires, mais ce processus a été fugace et les cultures ultérieures n'ont pas réussi.

PRICE (D.-A.). — **Sensibilité du virus de la *blue tongue* à la magnamycine** (Susceptibility of Blue-Tongue Virus to Magnamycin). *J. Amer. Vet. Med. Assoc.* (1954), **125,** 199-202.

Ces recherches ont été effectuées sur des embryons de poulets auxquels on inoculait le virus de la *blue tongue* (souche Sonora) et la magnamycine. On a constaté que cet antibiotique était actif contre le virus lorsqu'on l'employait à la concentration de 17,5 mg par cm³ de matériel à inoculer, mais inactif à la concentration de 12,5 mg par cm³.

Toutefois, à cette concentration, la magnamycine peut agir sur le virus si l'on ajoute à l'*inoculum* de la streptomycine ou de la pénicilline, ou ces deux antibiotiques à la fois.

L'auteur a également constaté que l'embryon de poulet peut supporter une dose de magnamycine atteignant 10 mg.

GIOVANNONI (M.) et NOBREGA (P.). — **Recherches sur un vaccin contre la variole aviaire** (Estudos Sobre Vacina contra Bouba Aviaria). *Rev. Fac. Med. Vet., Sao-Paulo* (1954), **5,** 235-238.

Le virus utilisé pour la préparation du vaccin avait été isolé du pigeon, en Hollande; après avoir subi environ 150 passages en série sur membrane

chorio-allantoïdienne d'embryon de poulet, ce virus a perdu son pouvoir infectant pour le pigeon tout en conservant ses propriétés immunisantes pour la poule.

Divers types de vaccins ont été obtenus en broyant et en mettant en suspension dans une solution glycérinée tamponnée, l'œuf embryonné entier ou seulement les parties restantes après élimination de l'embryon. Placés au réfrigérateur, ces divers vaccins ont conservé des propriétés immunisantes à peu près équivalentes et, comme le rendement en vaccin est plus fort lorsqu'on utilise la totalité de l'œuf embryonné, c'est ce type de vaccin qui semble le plus intéressant.

Après 6 mois de conservation au froid, ce vaccin a présenté un titre vaccinal de 1/1000 ; le titre s'est abaissé aux valeurs respectives de 1/100 et 1/10 après 8 et 13 mois de séjour au réfrigérateur.

SILCOCK (H.-G.). — **Virus de la maladie de Newcastle chez l'homme** (Newcastle Disease Virus in Man). *St. Vet. J. Minist. Agric. Lond.* (1954), **9,** 10-12. Repris dans *Vet. Rec.* (1955), **67,** 134.

L'auteur rappelle qu'en 1947, au moment où l'épizootie de pseudo-peste aviaire commença à se développer en Angleterre, on ne se rendit pas suffisamment compte qu'il pouvait exister une relation entre la maladie aviaire et certains cas de conjonctivite observés chez l'homme. De 1947 à 1949, quelques-uns de ces cas seulement firent l'objet de publications et des discussions s'élevèrent sur l'interprétation des tests sérologiques et sur les possibilités de confusion entre cette conjonctivite et celles que peuvent provoquer d'autres virus. En 1950, fut apportée la preuve de l'existence d'une conjonctivite humaine à virus de Newcastle : un cas de conjonctivite unilatérale ayant été observé chez l'homme 2 ou 3 jours après un contact avec des volailles infectées, l'inoculation d'un prélèvement conjonctival à une volaille saine lui transmit la maladie de Newcastle.

L'auteur passe en revue 19 cas humains de conjonctivite observés au cours de 722 épizooties de pseudo-peste aviaire. Le plus souvent il s'agissait de personnes en contact avec des volailles atteintes de la forme subaiguë de la maladie, dans des élevages intensifs. La conjonctivite peut être uni ou bilatérale et se caractérise par une exsudation aqueuse abondante ; elle guérit généralement d'elle-même en 2 semaines. La guérison est favorisée par les instillations de solution sulfamidée.

Maladies microbiennes — Microbiologie

ROBERTS (D.-S.). — **Dysenterie vibrionienne du porc. Isolement d'un *Vibrio*, au cours d'une épizootie en Nouvelles-Galles du Sud** (Vibrionic Dysentery in Swine. The Isolation of a Vibrio from an Outbreak in New South Wales). *Austral. Vet. J.* (1956), **32,** 27-30.

Après un rappel des travaux consacrés à la dysenterie vibrionienne du porc, dans d'autres États de l'Australie, ainsi qu'en Amérique, en Hollande et en Suisse, l'auteur expose les constatations cliniques et nécropsiques, ainsi que les recherches bactériologiques, effectuées à l'occasion d'une épizootie apparue dans une ferme des Nouvelles-Galles du Sud.

Les premiers cas furent observés dans un groupe de porcs à l'engraissement ; l'origine de l'infection reste mystérieuse. Après avoir émis, pendant quelques jours, des excréments semi-solides, de teinte jaune, sans mucus ni sang, les porcs présentèrent de la diarrhée noire et contenant du sang. Cinq d'entre eux moururent au bout de 24 heures. D'autres, affaiblis et apathiques, avaient une température variant de 40°,5 à 38°,3 à la phase agonique. Leurs excréments, aqueux, fétides, contenaient beaucoup de mucus et des stries de sang.

A l'autopsie, on constatait l'absence de pétéchies sur les séreuses, mais la présence d'une violente congestion de la muqueuse du cæcum et du colon, accompagnée de nécrose. Cette muqueuse jaune, s'arrachait aisément. Le contenu du gros intestin « ressemblait à du porridge » et était fortement teinté de sang. Quelques animaux présentaient aussi, sur le foie, des taches pâles, surélevées. La transmission expérimentale de la maladie a pu être obtenue d'abord en faisant ingérer à un porcelet des excréments de porc malade, en suspension dans du bouillon ; le *Vibrio* fut isolé du colon de l'animal d'expérience et cultivé sur gélose au sang, en atmosphère à 15 % de CO_2, puis en bouillon « tryptose-phosphate ». Ce bouillon, additionné de mucine gastrique, administré *per os* à deux autres porcelets, permit encore de transmettre la maladie.

KHARE (V.-G.). — **Septicémie hémorragique. Quelques aspects inhabituels de la maladie**

(Haemorrhagic Septicaemia — Some Unusual. Aspects of the Disease). *Indian Vet. J.* (1956), **32,** 287-289.

Au lieu de la forme œdémateuse habituelle, avec enflure de la région de l'auge, de la gorge et du fanon, l'auteur a observé, chez 2 buffles, un œdème situé au niveau du jarret, du grasset, de l'avant-bras, avec présence de *Pasteurella* dans l'exsudat; les animaux avaient de la fièvre (plus de 40° C) mais ne présentaient aucun signe d'atteinte pulmonaire.

D'autre part, dans 8 cas, des bufflons âgés de 7 à 12 mois, furent trouvés morts le matin, alors qu'ils paraissaient, la veille, être en parfaite santé. Sur les cadavres, au ventre gonflé, on n'observait aucun œdème de la région gutturale, mais on notait par contre l'éversion du rectum, l'enflure et la protrusion de la langue et la présence de sang sortant des naseaux et du rectum. Les examens nécropsiques et bactériologiques ont permis d'éliminer l'hypothèse d'une infection charbonneuse; un test biologique a été positif pour la septicémie hémorragique. Enfin, l'auteur signale qu'il a pu observer quelques cas où la forme pulmonaire ne s'accompagnait pas d'hyperthermie, la température restant comprise entre 38,8 et 39,4° C et les seuls signes observés étant une respiration pénible, du jetage muqueux et du larmoiement.

FOURIE (P.-J.-J.). — **L'actinobacillose, cause d'une réaction non spécifique à l'intradermotuberculination, mais avec une réaction négative au test thermique bref à la tuberculine** (Actinobacillosis, the Cause of a Non-Specific Reaction to the Intradermal Tuberculin Test, but a Negative Short Thermal Tuberculin Test). *J. Sth. Afr. Vet. Med. Assoc.* (1955), **26,** 289-290.

L'auteur avait déjà signalé, en 1952, 2 cas de réaction positive à l'intradermotuberculination chez des bovins qui, à l'autopsie, présentèrent des lésions non de tuberculose mais « d'actinomycose ».

En 1954, un animal porteur de lésions maxillaires d'actinobacillose (confirmée par l'examen microscopique du pus) fut soumis à l'intradermotuberculination; la réaction présenta des caractères permettant de la considérer comme « très suspecte, sinon positive ».

Soumis à la tuberculination par voie sous-cutanée qui, dans les 2 cas d'actinomycose, avait provoqué une réaction positive, l'animal atteint d'actinobacillose ne présenta pas de réaction thermique dans les 8 heures qui suivirent l'intervention.

Afin de vérifier que la sensibilisation à la tuberculine n'était due, chez cet animal, qu'à l'actinobacillose, l'auteur le soumit à un traitement par la pénicilline et par l'iodure de potassium en injections intraveineuses. Trois mois après la guérison une nouvelle intradermotuberculination se révéla absolument négative.

L'auteur souhaite que tous ceux qui auraient l'occasion de se trouver devant de semblables cas de réactions suspectes à l'intradermotuberculination, procèdent de la même façon. On disposerait alors de données statistiques plus nombreuses sur la valeur de la réaction thermique rapide comme moyen de contrôle des résultats donnés par les intradermotuberculinations, dans des troupeaux infectés d'actinobacillose.

BERGMANN (J.). — **Essai d'association de vaccins lyophilisés, contre la brucellose, le charbon symptomatique et l'infection par *Clostridium septicum*** (Versuche mit einem gefriergetrockneten Kombinations-Impfstoff gegen Abortus Bang [« Buck 19 »], Rauschbrand und Pararauschbrand [« Biga »]). *Schweiz. Arch. Tierheilk* (1955), **97,** 137-143.

Les essais effectués par l'auteur montrent qu'il est possible d'associer et de lyophiliser un vaccin antibrucellique vivant (*B. abortus* souche 19) et un vaccin formolé anti-*Cl. chauvoei* et anti- *Cl. septicum*. Au cours de la lyophilisation, le formol se polymériserait en paraformaldéhyde qui ne tue pas les *Brucella*.

Des cobayes vaccinés à l'aide du mélange précédent ont été mieux immunisés contre le charbon symptomatique que ceux qui avaient reçu du vaccin formolé simple. D'autre part, le titre d'anticorps antibrucelliques apparus chez des cobayes et des bovins, à la suite de l'injection des vaccins associés, a été satisfaisant.

AKOPYAN (E.-S.). — **Réveil d'une infection latente, chez les animaux de laboratoire, par le vaccin STI contre le charbon bactéridien** (en russe). *Trud. nauchno-Kontrol. Inst. Vet. Preparatov.* (1953), **4,** 215-243. Repris dans *Vet. Bull.* (1956), **26,** 180.

Le vaccin « STI », obtenu à partir d'une souche non capsulée de *B. anthracis*, a été injecté à des souris, des cobayes et des lapins, chez lesquels il a provoqué la réapparition d'infections à *Clostridium septicum, Cl. chauvoei* ou *Pasteurella septica*, restées jusqu'alors latentes. Ces infections ont été mortelles en 18 à 36 heures.

Il semblerait que l'on puisse attribuer à un semblable effet du vaccin anticharbonneux les cas mortels de septicémie hémorragique ou d'infections à *Clostridium* observés chez les animaux de ferme, 2 à 7 jours après l'injection vaccinale.

KATITCH (R.), DIMITRIJEVITCH (V.), MEKULI (E.) et KATITCH (D.). — **Résultats de recherches sur la valeur immunogène du vaccin polyvalent contre les maladies des moutons provoquées par des microorganismes du groupe *W. perfringens*.** *Bull. Off. Int. Epiz.* (1955), **43,** 1052-1059.

Une première série de recherches a permis aux auteurs de déterminer les agents responsables des entérotoxémies ovines en Yougoslavie, au cours des diverses saisons, dans différentes régions et dans des conditions variées d'alimentation des troupeaux. Tandis que *W. perfringens C* joue un rôle prédominant lorsqu'il y a passage brusque de l'alimentation sèche à l'alimentation sur pâturage jeune, chez des moutons dont la condition physique est médiocre ou moyenne et qui vivent dans les régions accidentées, c'est au contraire *W. perfringens* D qui provoque principalement les cas d'entérotoxémie observés en été, chez des animaux en bon état physique, nourris d'aliments riches en hydrates de carbone et vivant dans les plaines. D'autres recherches, fondées sur les différences de structure antigénique des germes, ont permis aux auteurs de choisir, pour la préparation d'un vaccin polyvalent, les souches possédant un assortiment complet des divers facteurs antigènes.

Les propriétés immunogènes du vaccin ont été vérifiées par titrage de l'antitoxine dans le sérum de 12 moutons, 21 jours après la première et la deuxième intervention et 3 mois après cette dernière. Les résultats obtenus montrent qu' « en effectuant une injection de rappel de 10 cm^3 de vaccin, lorsque l'immunité touche à sa fin (3 mois), il est possible d'obtenir, chez les moutons vaccinés, une immunité supérieure à celle obtenue 21 jours après la deuxième injection ».

D'autre part, la valeur pratique du vaccin a été mise à l'épreuve dans 3 troupeaux de plusieurs centaines de têtes. A part quelques réactions locales (abcès stériles), on n'a observé aucune conséquence fâcheuse et l'on a vérifié que « par l'emploi du vaccin *W. perfringens* de types C et D, il est possible de préserver efficacement les moutons et les agneaux de toutes les maladies provoquées par les germes du genre *Welchia* ».

SAINI (J.-N.). — **Septicémie à streptocoques des moutons et des chèvres** (Infectious Streptococcal Septicaemia in Sheep and Goats). *Indian Vet. J.* (1955), **31,** 424-426.

L'agent de cette septicémie est un *Diplostreptococcus* gram-positif, qui se présente soit sous l'aspect de diplocoque, dans le sang, soit en chaînettes, dans les ganglions lymphatiques et l'exsudat pulmonaire des animaux atteints. Il pousse bien sur milieux gélosés usuels.

La maladie peut être aiguë, subaiguë ou chronique ; elle évolue alors dans les délais respectifs de 1 à 3 jours, 4 à 8 jours, ou 1 à 3 semaines et se termine soit par la mort, soit par la guérison après une longue période de convalescence. Le taux de mortalité varie de 40 à 60 %. Moutons et chèvres sont à peu près également sensibles ; les jeunes présentent souvent la forme aiguë de la maladie.

Les principaux symptômes sont : une fièvre élevée (avec congestion des muqueuses visibles, jetage et larmoiement, accélération du pouls et de la respiration), l'inrumination, la raideur de la démarche, l'enflure des parotides et des sous-maxillaires, enfin des signes d'atteinte pleurale et pulmonaire. Chez les gestantes, les cas d'avortements sont fréquents.

Les lésions s'observent surtout au niveau des grandes séreuses qui renferment un exsudat sérogélatineux et présentent des pétéchies. Les poumons peuvent présenter des lésions de pneumonie fibrineuse ou des lésions nécrotiques. La rate, les reins, le foie sont congestionnés.

Du point de vue thérapeutique, la sulfaméthazine, utilisée précocement, a donné des résultats encourageants.

BUGIAKI (L.). — **La tuberculose aviaire sur les rives du lac Kivu.** *Bull. Agric. Congo Belge* (1955), **46,** 341-344.

Des lésions tuberculeuses ont été observées sur les viscères de canards sauvages tués près du lac Kivu ainsi que sur le cadavre d'une poule provenant d'une ferme située au bord du lac. Des tuberculinations systématiques ont révélé respectivement 42,8 et 47,6 % de réactions positives chez les poules et les dindons entretenus sur cette ferme. Il paraît plausible que l'infection ait été introduite dans la basse-cour par les oiseaux sauvages.

NIGG (C.), HECKLY (R.-J.) et COLLING (M.). — **Toxine produite par *Malleomyces pseudomallei*.** (Toxin produced by *Malleomyces pseudomallei*). *Proc. Soc. Exper. Biol. et Med.* (1955), **89,** 17-20. Repris dans *Trop. Dis. Bull.* (1956), **53,** 371-372.

Après 8 à 12 jours à l'étuve, des cultures du bacille de Whitmore en bouillon à l'extrait de viande de bœuf, additionné de 4 % de glycérine, ont fourni des filtrats toxiques.

La souris et le hamster succombent à l'injection du filtrat, tandis que, chez le cobaye, on observe

la production d'une lésion cutanée érythémateuse, œdémateuse et hémorragique.

Le processus hémorragique se développe en 3 heures et paraît dû à une fraction thermolabile de la toxine. Il n'a pas été possible d'établir une relation entre le pouvoir toxinogène et les caractères des colonies du bacille.

SMITH et KEPPIE (J.). — **Observations sur le charbon bactéridien expérimental : démonstration de l'existence d'un facteur léthal spécifique produit *in vivo* par *B. anthracis*** (Observations on Experimental Anthrax: Demonstration of a Specific Lethal Factor produced in vivo by *Bacillus anthracis*). *Nature, Londres* (1954), **173,** 869-870.

Chez les cobayes, l'infection par *B. anthracis* évolue vers une bactériémie mortelle, mais la mort ne résulte ni d'un arrêt de la circulation par obstruction, ni d'une anoxie tissulaire. En tenant compte des constatations histologiques, de certaines modifications hématologiques (augmentation des valeurs à l'hématocrite, diminution des protéines du plasma, retard dans la coagulation) ainsi que de certains signes cliniques (anurie, collapsus terminal, hypothermie), les auteurs ont été amenés à penser que l'infection bactéridienne serait mortelle par suite de l'état de choc qu'elle détermine.

Ils ont pu mettre en évidence, chez les cobayes mourant de charbon bactéridien, l'existence dans le plasma d'une substance qui, lorsqu'on injecte ce plasma, préalablement filtré, dans le derme d'un animal sain, provoque l'apparition d'une zone très étendue de congestion et d'œdème. La teneur en facteur nocif du plasma des animaux infectés augmente au fur et à mesure que s'accroît le nombre de bactéridies présentes dans le sang. Le sérum anticharbonneux s'oppose à l'action nocive de ce facteur sur les tissus cutanés.

KIGGINS (E.-M.), PLASTRIDGE (W.-N.). WILLIAMS (L.-F) et EASTERBROOKS (H.-L.). — **Agglutination croisée entre *Vibrio fœtus* et *Brucella abortus*** (Cross Agglutination between *Vibrio fœtus* and *Brucella abortus*). *Amer. J. Vet. Res.* (1955), **16,** 291-294.

Sur 16 sérums anti-*V. fœtus,* aucun n'agglutinait *B. abortus.* D'autre part, les antigènes provenant de 3 cultures sur 16 de *V. fœtus* étaient agglutinés par un sérum anti-*B. abortus* à des titres allant de 1/100 à 1/200.

Il existerait donc, dans certaines souches, des antigènes communs aux deux germes. Dans les tests d'absorption des agglutinines, on constate que l'antigène brucellique enlève à un sérum anti-*B. abortus* toutes ses agglutinines contre ce même germe et contre *V. fœtus;* au contraire, l'antigène vibrionien n'enlève au même sérum que ses anticorps agglutinant *V. fœtus* et laisse à peu près intactes les agglutinines spécifiques anti-*B. abortus.*

De tels résultats indiquent :

1° que l'infection vibrionienne ne peut guère fausser les résultats des tests de détection de la brucellose ;

2° que l'infection brucellique peut, au contraire, fausser les tests d'agglutination visant à déceler la vibriose lorsque l'antigène vibrionien utilisé provient d'une souche ayant une certaine communauté antigénique avec les *Brucella.*

DHANDA (M.-R.) et SHARMA (G.-L.). — **Recherches sur l'activité *in vitro* de certains agents chimiothérapeutiques sur le micro-organisme de la pleuropneumonie contagieuse caprine** (Studies on the In-Vitro Effect of Certain Chemotherapeutic Agents on the Organism of Contagious Caprine Pleuro-Pneumonia). *Indian Vet. J.* (1956), **32,** 246-255.

La souche de micro-organismes utilisée pour ces recherches a été entretenue, depuis son isolement à partir d'un cas naturel de pleuropneumonie, par culture en bouillon de Bennett, avec repiquage tous les 10 jours, et par passages réguliers sur chèvres, après chaque série de 10 repiquages.

Les diverses concentrations des médicaments dans le milieu de culture ont été obtenues en ajoutant à 4,5 cm³ de bouillon Bennett 0,5 cm³ d'une dilution convenable de chaque substance. L'ensemencement des différents tubes a été uniformément réalisé par addition de 5 gouttes d'une dilution à 1/100 d'une culture âgée de 48 heures.

Dans ces conditions, la pénicilline s'est montrée inactive, même à la concentration de 100 U.I par cm³. La concentration minima inhibitrice a été de 12,5 µg/cm³, pour la dihydrostreptomycine et la chloromycétine. Le Novarsénobenzol, à la concentration de 125 µg/cm³ a inhibé la croissance du micro-organisme tandis que la sulfamézathine n'a été active qu'à partir de 33,3 mg/cm³ et que la soluseptazine n'a exercé aucune action, même à 100 mg/cm³.

Péripneumonie

GAMBLES (R.-M.). — **Recherches sur la péripneumonie contagieuse avec mention spéciale du test de fixation du complément. Première partie** (Studies on Contagious Bovine Pleuropneumonia with Special Reference to the Complement-Fixation Test. Part I). *Brit. Vet. J.* (1956), **112,** 34-40.

Les recherches entreprises par l'auteur, en Nigeria, ont pour but : *a)* de déceler le moyen le plus simple et le plus sûr de provoquer une immunité durable ; *b)* de mettre au point un test simple et fidèle de détection des cas d'infection inapparente ; *c)* de déterminer la meilleure façon de mettre à l'épreuve l'immunité des animaux, pour avoir une sûre méthode de comparaison de l'efficacité des divers vaccins.

Passant d'abord en revue les diverses méthodes de vaccination, depuis celle des éleveurs autochtones jusqu'à celle qui met en œuvre le vaccin avianisé, l'auteur en fait ressortir les avantages et les inconvénients. Il envisage ensuite les méthodes de diagnostic expérimental, en rappelant la valeur de la réaction de fixation du complément et les promesses offertes par les tests d'agglutination rapide sur lame.

Les divers moyens de mettre à l'épreuve l'immunité des animaux sont ensuite rappelés, ainsi que les différences profondes que l'on peut constater entre les réactions tissulaires que provoquent les inoculations sous-cutanées, intraveineuses ou intratrachéales. Les procédés qui permettent d'irriter le tissu pulmonaire ou d'y provoquer de petites embolies au niveau desquelles le micro-organisme pathogène pourra mieux proliférer constituent évidemment un bon moyen d'accroître la gravité de l'épreuve d'inoculation expérimentale de germes virulents.

D'autre part, la « nébulisation » d'une culture virulente dans une enceinte étanche où sont confinés les animaux, permet de se rapprocher considérablement des conditions dans lesquelles s'effectue la contagion naturelle. L'auteur signale, à ce propos, une intéressante constatation : l'établissement dans le tissu pulmonaire des germes « nébulisés » paraît favorisé par l'existence de lésions d'origine mécanique ou parasitaire (strongyloses).

Après avoir souligné les avantages et inconvénients respectifs de ces méthodes et avant de donner les résultats de ses recherches qui seront exposés dans d'autres articles, l'auteur précise sur quels points de détail la technique qu'il a suivie pour la réaction de déviation du complément diffère de celle, classique, de Campbell et Turner. Il attire l'attention sur l'importance d'un emploi correct des termes « fugace » et « transitoire » pour qualifier certaines des réactions positives observées. Est « fugace » une réaction au cours de laquelle un sérum, qui paraît d'abord dévier le complément, se révèle en fait, négatif après un certain temps d'attente. Doit être qualifiée de « transitoire », chez un animal, une réaction qui, d'abord positive, devient négative au cours d'examens sérologiques ultérieurs.

GAMBLES (R.-M.). — **Recherches sur la péripneumonie contagieuse, avec mention spéciale du test de fixation du complément. Deuxième partie** (Studies on Contagious Bovine Pleuropneumonia. With Special Reference to the Complement-Fixation Test. Part II). *Brit. Vet. J.* (1956), **112,** 78-86.

Dans ce deuxième exposé de ses recherches, l'auteur donne les résultats des réactions sérologiques chez les bovins naturellement infectés, chez ceux qui ont été vaccinés à l'aide de micro-organismes atténués ou de matériel virulent (exsudat pleural), enfin chez des animaux d'autres espèces (lapin, mouton).

Dans les cas aigus de péripneumonie, les valeurs les plus élevées atteintes par le titre de la réaction de fixation du complément sont de 1/1280 et 1/2560. Il est rare, dit l'auteur, que des bovins ne présentant à l'autopsie aucune lésion spécifique aient donné avant leur mort une réaction positive de titre supérieur à 1/80 ; d'autre part, les cas où la réaction sérologique est négative, bien qu'il y ait des lésions, sont extrêmement rares. Il convient d'ailleurs de noter que, parfois, des lésions de pasteurellose ont des caractéristiques macroscopiques telles qu'une confusion avec la péripneumonie est possible. Mais l'inoculation d'un broyat de lésion à un lapin permet le diagnostic différentiel : en effet, s'il s'agit de pasteurellose, le lapin succombe rapidement à la septicémie caractéristique, tandis que, s'il s'agit de péripneumonie, le lapin survit d'habitude plus d'une semaine et son sérum donne, à partir du

septième jour qui suit l'inoculation une réaction positive de fixation du complément en présence de l'antigène spécifique.

Une autre constatation intéressante faite par l'auteur est la suivante : il peut arriver que la réaction sérologique passe très rapidement (en 3 jours dans un cas) de la négativité à la positivité, avec un titre de 1/640. Ceci constitue un gros inconvénient de la méthode de déviation du complément comme procédé de détection des animaux infectés, quand les troupeaux sont éloignés du laboratoire : il pourrait en effet aisément arriver, dit l'auteur, qu'un vétérinaire de brousse reçoive du laboratoire une réponse négative, à propos du sérum d'un animal qui, entre temps, serait bel et bien mort de péripneumonie.

Chez les animaux vaccinés à l'aide de souches atténuées, les réactions sérologiques présentent des variations individuelles nettes, mais on peut dire que les souches douées de bonnes propriétés immunisantes suscitent chez la majorité des bovins des réactions sérologiques prononcées. L'âge des animaux vaccinés paraît intervenir : chez les animaux de plus de 2 ans 1/2, il semble que plus la dose de vaccin a été élevée, plus la réaction sérologique sera forte, tandis que chez les animaux plus jeunes, les résultats sont beaucoup plus erratiques.

L'intérêt que présente la possibilité d'obtenir une réaction sérologique spécifique, chez le lapin, a déjà été souligné précédemment. Des expériences similaires, effectuées chez des ovins ont permis de déceler des réactions positives à 1/320 au maximum, le douzième jour après l'inoculation de liquide d'œdème virulent.

Mycoses

SUNDAR SINGH. — **Cryptococcose équine (lymphangite épizootique)** (Equine Cryptococcosis [Epizootic Lymphangitis]). *Indian Vet. J.* (1956), **32,** 260-270.

La lymphangite épizootique, fréquemment observée dans les effectifs de chevaux et de mulets des troupes indiennes, au cours de la seconde guerre mondiale, avait paru jugulée, en 1946, à la suite de l'abattage des animaux contaminés. Mais l'auteur signale que l'infection à *Cryptococcus farciminosus* a réapparu et se maintient depuis 1948, dans un dépôt de remonte, chez des chevaux et des mulets. Il est intéressant de noter que, dans la majorité des cas (176 sur 185), l'infection a revêtu un aspect clinique « atypique », fort différent de celui de la lymphangite épizootique classique, puisqu'il s'agit ici de localisations oculaires.

Les premiers signes observés sont : le larmoiement, la présence de muco-pus à l'angle interne de l'œil, puis l'apparition d'une papule sur la conjonctive ou le corps clignotant; cette papule ne tarde guère à se transformer en une petite excroissance à surface ulcérée produisant du muco-pus. Dans certains cas, on n'observe, sur la conjonctive ou le corps clignotant, qu'une lésion granuleuse, aplatie, ou un ulcère purulent. Les paupières présentent une enflure diffuse, puis — dans la plupart des cas — elles présentent sur leur face cutanée une série de très petits abcès; les paupières enflées sont alors complètement fermées. En général, le conduit lacrymal est le siège d'une occlusion.

Des lésions secondaires sont représentées, dans les cas les plus graves, par des adénites suppurées des ganglions sous-maxillaires et par des abcès dans la région temporale, à la base des oreilles, derrière l'articulation temporo-maxillaire. Dans aucun cas on n'a observé la formation de cordes lymphatiques, ni d'éruption nodulaire. Quelquefois la muqueuse nasale a été le siège de lésions ulcéreuses, accompagnées d'un jetage épais riche en *C. farciminosus*.

Chez deux mulets, il y a eu localisation naso-sinusienne de l'infection, avec formation de masses pseudotumorales, adénite caséo-nécrotique des ganglions sous-maxillaires puis atteinte pulmonaire caractérisée par une pneumonie interstitielle avec foyers de suppuration renfermant des cryptocoques.

Enfin, l'auteur a pu déceler le parasite dans des étalements de pus prélevé au niveau d'un abcès de la face interne du bras, chez un jeune cheval qui ne présentait aucune réaction lymphatique du type classique.

La forme typique de la lymphangite épizootique a, par contre, été observée dans certains cas qui ne représentent qu'une faible proportion des effectifs examinés.

Après avoir décrit ces cas, l'auteur fait l'étude histopathologique des lésions observées chez les mulets et étudie la réceptivité des animaux à l'infection par *C. farciminosus* en fonction de leur espèce, de leur âge, et des saisons. Il attire ensuite l'attention sur le fait que le parasite peut, dans les sécrétions muco-purulentes oculaires, n'être présent que par intermittence, pendant plusieurs mois. Il signale aussi que, chez les jeunes animaux, la gourme précède assez souvent la mycose. Enfin il donne brièvement les résultats obtenus à l'aide d'un traitement par injections intra-veineuses de Lugol (80 % de guérisons), en faisant remarquer qu'il a parfois fallu attendre 8 à 10 mois avant de constater la disparition des cryptocoques dans les étalements de pus ou de jetage.

Trypanosomiases

FAIRBAIRN (H.) et WATSON (H.-J.-C.). — **La transmission de *T. vivax* par *G. palpalis*.** (The Transmission of *Trypanosoma vivax* by *Glossina palpalis*). *Ann. Trop. Med. Parasit.* (1955), **49,** 250-259.

Les résultats des expériences effectuées, soumis à l'analyse statistique, indiquent que les conditions optima de la transmission du trypanosome par les glossines sont remplies lorsque, d'une part, les pupes ont été maintenues à la température de 28° C et les glossines à 23° C et que, d'autre part, les trypanosomes qui ont servi à infecter ces diptères étaient d'une longueur égale ou supérieure à la moyenne. Cette corrélation entre la taille des trypanosomes et la proportion de glossines infestées est particulièrement nette à la température de 23° C : alors, à tout accroissement d'un μ de la longueur du trypanosome correspond une augmentation de 18,3 % de la proportion de glossines infestées.

Dans la nature, il doit également exister des corrélations entre les accroissements saisonniers du nombre de glossines infestées et les successions de périodes chaudes favorables aux pupes et de période plus fraîches pendant lesquelles les glossines adultes peuvent héberger *T. vivax*, plus fréquemment et plus longtemps.

GEORGESCU (L.) et CIOLCA (A.). — **Recherches sur l'activité préventive de l'antrycide pro-salt contre la dourine.** (Cercetari referitoare la actiunea preventiva a antrycidului pro-salt fata de durina enropeana). *Anu. Inst. Pat. Igien. anim.* Bucarest (1955), **5,** 206-214. Repris dans *Vet. Bull:* (1956), **26,** 262-263.

Des étalons ayant reçu une seule injection de 3,5 à 4,6 g d'antrycide pro-salt, par voie sous-cutanée, ont été protégés pendant au moins 90 jours contre l'infection expérimentale par *T. equiperdum*. Mais 210 jours après l'injection médicamenteuse, l'inoculation de trypanosomes a abouti à l'établissement d'une infection « sub-clinique ».

D'autre part, des essais pratiques effectués au cours de la saison de monte, sur 51 étalons, ont montré que l'injection d'antrycide, suivie lorsque c'était nécessaire d'une deuxième injection 90 jours plus tard, a permis d'éviter l'apparition de la maladie.

REUSE (U.). — **Conservation de quelques protozoaires pathogènes pour les animaux, par séjour à basse température.** (Konservierung einiger tierpathogener Protozoen durch Aufbewahrung bei tiefen Temperaturen). *Zeits. Tropenmed. Parasit* (1956), **7,** 99-109.

Les résultats des expériences effectuées avec *Trypanosoma brucei*, *T. congolense* et *T. evansi* montrent que ces parasites, après refroidissement en présence de glycérol, jusqu'à — 76°, conservent leur vitalité pendant plus de 6 mois.

Pour *Trichomonas fœtus*, la durée de conservation peut atteindre 20 semaines, tandis qu'elle n'est que de quelques semaines pour *Piroplasma canis* et d'une semaine seulement pour *Toxoplasma gondii*.

OLBERG (H.). — **Variations des protéines du sang des souris lors d'infection expérimentale par *T. brucei*** (Uber die Bluteiweissveranderungen bei experimenteller Infektion von Mäusen mit *Trypanosoma brucei*) *Zent. f. Bakt.* (1955), **162,** 120-135. Repris dans *Trop. Dis. Bull.* (1955), **52,** 439.

Les résultats des recherches effectuées peuvent être ainsi résumés :

1° L'électrophorèse sur papier permet de séparer 7 à 10 fractions protéiques dans le sérum des souris saines. Les variations individuelles sont moins accusées lorsqu'on compare les protéines sériques de souris consanguines.

2° Au cours de 3 séries d'expériences, les examens pratiqués chez des souris consanguines soumises à une infection d'intensité variable par *T. brucei* ont permis de constater des variations de la composition protéique du sérum, et notamment une hypoalbuminémie. Au début de la maladie, ces variations ne s'accompagnent pas d'accroissement de la vitesse de sédimentation.

Parasitologie

TSITSIN (N.-V.) et CHERKASSKII (E.-S.) — **La créoline activée, remède de base pour le traitement de la gale du mouton** (en russe). *Veterinariya, Moscou* (1955), **32,** 41-43. Repris dans *Rev. Appl. Entom.* (1956), **44,** 32.

Les insecticides chlorés tels que le D.D.T. et l'H.C.H. peuvent être dissous dans la créoline, en proportion pouvant atteindre 25 à 35 %. La créoline ainsi « activée » possède des propriétés insecticides remarquables qui font penser qu'il n'y a pas seulement addition des effets de chacun des constituants du mélange, mais encore formation de dérivés nouveaux, très toxiques pour les arthropodes.

Un autre avantage de la créoline activée est qu'elle donne, à n'importe quelle dilution, des émulsions aqueuses stables. Un bain d'une durée de 30 à 40 secondes dans une de ces émulsions, titrant 0,15 à 0,25 % d'H.C.H., permet de détruire les psoroptes du mouton, à tous les stades de leur évolution. Les moutons seraient, en outre, protégés de la réinfestation pendant 6 mois.

D'autre part, des créolines activées se seraient montrées actives contre divers autres arthropodes parasites, notamment les ixodes, mais les auteurs ne fournissent aucune précision sur le ou les composants des mélanges utilisés, ni sur la méthode d'application du traitement.

POYNTER (D.) — **Efficacité de l'adipate de pipérazine administré aux chevaux dans du son mouillé** (The Efficiency of Piperazine Adipate Administered in Bran Mash to Horses). *Vet. Rec.* (1955), **67,** 625-626.

L'auteur s'est proposé de vérifier si l'adipate de pipérazine, administré dans du son mouillé, a autant d'efficacité contre les ascaris et les strongles du cheval que lorsqu'il est administré à la sonde naso-œsophagienne. 9 chevaux pur sang de 3 ans ont été ainsi traités, à l'aide de doses de 60 à 70 g d'adipate. Les résultats obtenus montrent que l'incorporation de l'anthelmintique à du son mouillé ne diminue pas son activité.

WHITE (E.-G). — **Les œufs de *Hyostrongylus rubidus* Hall, 1921, ver de l'estomac du porc, et leur diagnose dans les fèces de porc.** (The Eggs of *Hyostrongylus rubidus* Hall, 1921, a Stomach Worm of the Pig, and Their Recognition in Pig Faeces). *Brit. Vet. Jour.* (1955), **111,** 11-15.

Depuis la description originale de *H. rubidus* en 1892, par Hassall et Stiles, des dimensions erronées ont été le plus souvent attribuées à l'œuf de ce parasite.

Les observations effectuées par l'auteur lui permettent d'affirmer que les dimensions réelles de cet œuf sont d'environ 70 $\mu \times 35$ au lieu de 45 $\mu \times 36$, comme l'indiquent la plupart des auteurs. De ce fait, les œufs d'*Hyostrongylus rubidus* peuvent difficilement être distingués, à l'examen coproscopique, de ceux d'*Œsophagostomum dentatum*. Par contre, la coproculture permet d'obtenir des larves infestantes du troisième âge qui présentent des caractéristiques bien différentes selon qu'elles appartiennent à l'une ou l'autre espèce.

La rectification des caractères de diagnose de l'œuf d'*Hyostrongylus rubidus*, et le procédé de coproculture, doivent permettre dorénavant d'évaluer de façon certaine la fréquence chez le porc de ce parasite dont l'action pathogène est encore controversée.

HOAG (W.-G.) et BELL (W.-B.). — **Un agent immunogène pour la protection des bovins contre *Leptospira pomona*** (An Immunogenic Agent for the Protection of Cattle Against Leptospira pomona). *Amer. J. Vet. Res.* (1955), **16,** 381-385.

Les auteurs rappellent d'abord les raisons pour lesquelles il est difficille de lutter efficacement contre la leptospirose :

1° L'existence de porteurs chroniques qui excrètent des leptospires par l'urine ;

2° La difficulté et la lenteur des méthodes de diagnostic sérologique ou bactériologique ;

3° L'inefficacité des agents thérapeutiques, et notamment des antibiotiques, sur certaines souches de leptospires.

Pour toutes ces raisons, il semble que l'on doive s'orienter vers les méthodes de prévention de la maladie, par vaccination. Encore faut-il que le vaccin utilisé empêche l'apparition non seulement des manifestations cliniques, mais encore des phénomènes d'infection latente et de leptospirurie. Ce n'est pas le cas lorsqu'on utilise comme vaccin des micro-organismes atténués, qui peuvent reprendre une certaine virulence et provoquer l'apparition

de nouveaux cas cliniques dans le troupeau. Aussi les auteurs ont-ils cherché à obtenir un antigène satisfaisant, en traitant par l'acide acétique et par le chauffage à 100° C des cultures de leptospires en milieu liquide. On obtient ainsi un précipité qui, après centrifugation, est dissous par l'action d'une petite quantité de solution décinormale de soude; on étend ensuite le volume de ce mélange, par addition d'eau distillée, jusqu'à ce qu'il représente 1/5 du volume de la culture qui a servi à la préparation. Enfin la solution aqueuse d'antigène, additionnée de merthiolate à 1/10.000, est mélangée à un adjuvant formé de vaseline et de lanoline.

Ce vaccin a été utilisé par voie sous-cutanée, à la dose de 5 cm^3, pour immuniser 8 veaux âgés de 10 à 12 semaines. Deux mois après, ces animaux ont été soumis, en même temps que 5 témoins, à une inoculation d'épreuve, à l'aide de leptospires dont la virulence avait été accrue par passages en série sur veaux.

Les animaux précédemment vaccinés n'ont présenté ni leptospirémie, ni leptospirurie. A l'autopsie, tous leurs organes ont paru normaux et l'on n'a pu cultiver de leptospires à partir de leur parenchyme rénal.

Par contre, les témoins ont présenté des signes cliniques de leptospirose (avec leptospirémie et leptospirurie) et des lésions spécifiques. Les cultures à partir de leur parenchyme rénal ont été positives.

Enfin, il faut signaler que les veaux vaccinés n'ont pas fourni de réaction sérologique positive lors des tests d'agglutination-lyse. Outre son efficacité, le vaccin aurait donc l'avantage de ne pas créer d'obstacle au dépistage, à l'aide de cette méthode sérologique, des cas d'infection latente dans les troupeaux.

WISSEMAN (C.-L.), TRAUB (R.), GOCHENOUR (W.-S.), SMADEL (J.-E.) et LANCASTER (W.-E.). — **Leptospiroses de l'homme et des animaux dans des zones urbaines, rurales et de jungle de l'Asie du Sud-Est** (Leptospirosis of Man and Animals in Urban, Rural and Jungle Areas of Southeast Asia). *Amer. J. Trop. Med. Hyg.* (1955), **4,** 29-39.

Des recherches sérologiques systématiques ont montré que la leptospirose est fréquente en Malaisie : un quart environ de la population humaine présente des anticorps vis-à-vis d'une ou plusieurs souches de leptospires, que ce soit dans les zones urbaines, rurales, ou de jungle.

Chez les animaux domestiques, la proportion de réactions sérologiques positives s'élève à un tiers; les chevaux, les bovins, les porcs et les chiens fournissent une proportion particulièrement élevée de réactions positives. Des anticorps antileptospires ont également été mis en évidence chez des rongeurs sauvages; la proportion de réactions positives a été de un sixième.

Six souches de leptospires ont pu être isolées chez ces rongeurs et chez l'homme.

Entomologie

PARKER (A.-H.). — **Recherches de laboratoire sur le choix du gîte de ponte par *G. palpalis*** (Laboratory Studies on the Selection of the Breeding-site by *Glossina palpalis*). *Annals Trop. Med. Parasit.* (1956), **50,** 49-68.

Les principales constatations effectuées au cours de ces recherches peuvent être ainsi résumées :

1° Des objets noirs très divers exercent sur la glossine femelle qui cherche un gîte de ponte une attraction très forte, probablement par un mécanisme purement visuel; l'hypothèse selon laquelle des objets noirs pourvus d'anfractuosités auraient un pouvoir attractif spécial relevant d'un mécanisme autre que visuel, n'est pas confirmée.

2° Un sol sur lequel porte l'ombre de feuilles ou de troncs est beaucoup plus attractif qu'un sol éclairé. La présence de sable dans un endroit ombragé augmente l'attraction exercée sur la glossine, même si ce sable fait paraître le sol plus clair, ce qui permet de croire à l'intervention d'un facteur non visuel, dans cette attraction. Ceci paraît confirmé par le fait que les glossines semblent préférer un sol à surface rugueuse.

3° Elles préfèrent aussi un sol de forêt au sable d'une berge, probablement à cause de sa couleur plus sombre. Aucune attraction olfactive n'a pu être décelée en utilisant de la terre sèche de forêt et des feuilles mortes provenant d'un gîte naturel de ponte.

4° Le degré d'humidité du sol paraît aussi jouer un rôle et les glossines semblent préférer les sols « secs », c'est-à-dire ceux qui sont « en équilibre » avec le degré hygrométrique de l'air.

5° Les glossines ne paraissent manifester aucune préférence pour les gîtes à température plus fraîche que celle de l'air ambiant, par rapport aux gîtes dont la température est la même que celle de l'air. Mais lorsque la température du sol est inférieure de plus de 3,5° C à celle de l'air ambiant, les glossines évitent ce sol.

LOVEMORE (D.-F.). — **Rapport préliminaire sur les résultats de l'étude des repas de sang de glossines capturées à Kariangwe — vallée de la rivière Lubu — de juin 1951 à mai 1952** (A Preliminary Report on the Results of Blood Meals from Tse-tse Collected at Kariangwe - Lubu River Valley, June 1951 to May 1952). *Publication n° 208/0 du Bureau Perm. Interaf. Tsé-tsé et Trypanos.* (1955).

La recherche de l'origine spécifique du sang ingéré par les glossines a été effectuée, à l'aide du test sérologique de précipitation, chez 200 *G. morsitans*. Les résultats obtenus indiquent que, contrairement à ce que l'on suppose d'habitude, le buffle n'est pas l'animal sur lequel les glossines vont le plus fréquemment se nourrir; par contre le phacochère et le potamochère, l'éléphant et le rhinocéros sont fréquemment piqués par les glossines. Bien que les babouins soient nombreux dans la région où les glossines ont été capturées, c'est seulement dans un cas que le sang ingéré par une tsé-tsé a paru provenir de l'un de ces animaux.

BRUNDRETT (H.-M.), RICHARDS (R.) et SMITH (C.-L.). — **Essais du toxaphène, du chlordane et du strobane contre *A. americanum*, sur des bovins** (Tests of Toxaphene, Chlordane and Strobane against the Lone Star Tick on Cattle). *J. Econ. Entom.* (1955), **48,** 223-224. Repris dans *Vet. Bull.* (1955), **25.** 687.

Appliqués en pulvérisations à raison de 2 gallons d'une solution à 0,5 %, par animal, le toxaphène, le chlordane et le strobane (dérivé terpénique chloré) ont tué en 48 heures les *Amblyomma americanum*, à tous les stades de développement. Mais aucun de ces ixodicides n'a eu une action résiduelle suffisante pour protéger les animaux de la réinfestation au bout d'une semaine.

JOLLY (D.-W.). — **Recherches sur la toxicité aiguë du *Dieldrin* pour les moutons** (Studies on the Acute Toxicity of Dieldrin to Sheep). *Vet. Rec.* (1954), **66,** 444-447.

Étant donné que le *Dieldrin* représente une arme de grande valeur dans la lutte contre les myiases cutanées du mouton, l'auteur a estimé qu'il était intéressant de déterminer la toxicité de ce produit pour les ovins. La dose léthale - 50 de *Dieldrin, per os,* est de 50 à 75 mg/kg pour le mouton, de 75 mg/kg pour la souris et de 25 mg/kg pour le cobaye.

Tandis que les souris et les cobayes succombent, dans la proportion de 50 %, après immersion dans

un bain à 0,10 et 0,25 % de *Dieldrin*, les moutons ne sont en rien affectés par un bain à 0,5 et même 1 % de *Dieldrin*. Comme les concentrations préconisées habituellement, pour lutter contre les myiases, sont de 0,05 à 0,10 % l'auteur estime que le *Dieldrin* peut être utilisé sans risques d'intoxication grave chez les ovins.

GOODHUE (L.-D.) et STAHSBURY (R.-E.). — **Quelques nouvelles substances répulsives pour les mouches, découvertes par séries d'essais au laboratoire** (Some new Fly Repellents from Laboratory Screening Tests). *J. Econ. Entom.* (1953), **46**, 982-985. Repris dans *Rev. Appl. Ent.* (1954), **42,** 133-134.

Les séries d'essais effectués avec plus de 500 produits chimiques ont permis de constater que sept d'entre eux exercent sur les mouches *(M. domestica)* une certaine action répulsive. Quatre de ces produits, le diéthyl- isocinchomeronate, le di - n - propyl isocinchomeronate, le dodécylmercaptopolyoxyéthylène et un copolymère du butadiène et du furfural, se sont montrés particulièrement intéressants. Les trois autres composés présentent des inconvénients qui les rendent inutilisables pratiquement. L'action répulsive persiste pendant un mois lorsqu'on utilise les pulvérisations de diéthyl-isocinchomeronate ou de di - n - propyl isocinchomeronate, en solution à 2 % dans l'acétone, et pendant au moins deux mois lorsqu'on utilise le troisième produit.

Ces diverses substances ont également été employées contre les stomoxes ; les meilleurs résultats ont été donnés par le di - n - propyl isocinchomeronate et le copolymère du butadiène et du furfural.

VOGELSANG (E.-G.) et DIAS (J.-A. TRAVASSOS SANTOS). — I. — **Contribution à l'étude de la faune ixodologique du Venezuela** (Contribución al estudio de la fauna ixodologica de Venezuela). **II. — Nouvelle contribution à l'étude de la faune ixodologique du Venezuela** (Nueva contribución al estudio de la fauna ixodologica en Venezuela). *Rev. de Med. Vet. y Parasit.* (1953), **12,** 3-62 et 63-89.

Dans le premier de ces articles, les auteurs procèdent à l'étude détaillée d'une petite collection d'ixodidés et d'argasidés capturés au Venezuela sur des animaux d'espèces diverses. Ils passent également en revue tous les acariens de ces deux familles déjà signalés dans ce pays, décrivent une espèce nouvelle (*Amblyomma baureperei* nov. sp.) et une sous-espèce nouvelle d'*Amblyomma calcaratum* (*A. calcaratum venezuelense* nov. sp.) ; ils revisent enfin la description de l'*Amblyomma nodosum* Neumann, 1899, espèce signalée pour la première fois au Venezuela.

Le deuxième article est consacré à l'identification de sept espèces d'ixodes et d'argasidés. Une de ces espèces (*Ixodes venezuelensis* Kohls, 1953) est encore mal connue et une autre *(Haemaphysalis leporis-palustris)* est signalée pour la première fois au Venezuela.

Les auteurs exposent leurs conceptions à propos de la synonymie des genres *Otocentor* et *Anocentor* et de l'identité des espèces *A. colombianus* P. Schulze et *A. nitens* Neumann.

Ces recherches sur la systématique des ixodes vénézuéliens ont été effectuées par M. Travassos Santos en résidence au Mozambique sur des lots de parasites envoyés d'Amérique Tropicale. Cette étude comprend une bibliographie très incomplète. M. Vogelsang semble ignorer les travaux publiés à Caracas sur les ixodes du Venezuela. L'*Amblyomma crassum*, qui n'est pas signalée, a été récoltée dans l'État d'Apure sur une tortue (*Testudo sculpta* Spix). Un travail très documenté, avec des clés pour la diagnose des genres et des espèces, a été publié par R. Fiasson dans la *Revista Grancolombiana de Zootecnia, Higiene y Medicina Veterinaria*, 1948, Caracas.

Chimiothérapie — Thérapeutique

LUNGU (V.), BRATESCU (A.), CIOLCA (A.), POPA (M.), GAINA (V.) et BARBULESCU (M.). — **Recherches sur l'efficacité de l'antrycide et de la phénothiazine dans le traitement de la trichomonose bovine** (Cercetari asupra eficacitatii antrycidului si fenotiazinei in tratementul trichomoniazei bovine). *Anu. Inst. Pat. Igien. anim., Bucarest* (1955), **5,** 231-237. Repris dans *Vet. Bull.* (1956), **26,** 263.

Chez des vaches atteintes de trichomonose, un traitement comportant l'administration *per os* de phénothiazine, (0,20 à 0,30 g/kg) à cinq reprises avec intervalle de 3 à 5 jours, a permis aux auteurs d'obtenir la guérison dans 90 % des cas. Chez les taureaux infectés, ce traitement s'est montré inefficace. D'autre part, le méthyl-sulfate d'antrycide n'a guéri la trichomonose que dans 50 % des cas chez les vaches et a été inactif chez les taureaux.

BEVERIDGE (E.). — **L'activité des composés phénanthridiniques contre *B. rodhaini* chez les souris. Avec une note sur quelques essais cliniques, par P.-G. Hignett** (The Activity of Phenanthridine Compounds against *Babesia rodhaini* in Mice with a Note on Some Clinical Trials by P.-G. Hignett). *Annals Trop. Med. Parasit.* (1956), **50,** 85-91.

208 dérivés de la phénanthridine ont été étudiés du point de vue de leur activité contre *B. rodhaini* et classés en 5 groupes selon le taux d'hématies parasitées, observé les troisième et septième jours après le traitement.

Les résultats obtenus sont présentés et discutés en tenant compte de la structure chimique des dérivés ; des comparaisons intéressantes sont faites entre l'activité de certains de ces corps sur *B. rhodaini* et celle qu'ils manifestent vis-à-vis des trypanosomes. Ainsi sont mises en évidence les similitudes mais aussi les différences qui existent entre dérivés piroplasmicides et dérivés trypanocides dans les relations entre la structure chimique et l'activité thérapeutique.

Parmi tous les composés examinés, un sel d'aminoacylaminophénanthridinium, le 145 C52 s'est montré moins toxique que les autres et, administré à plusieurs reprises, a paru capable de guérir les souris infectées.

Pour ces raisons, il a été choisi pour quelques essais cliniques sur un petit nombre de bovins expérimentalement infectés de *Piroplasma bovis.*

Administré par voie veineuse, à la dose de 1 mg/kg de poids vif, le 145 C52 a fait preuve d'une efficacité comparable à celle du « Piroparv » (sulfate de quinuronium) administré par voie sous-cutanée, tandis que le bromure d'éthidium, à la dose de 2 mg/kg, par voie sous-cutanée s'est montré absolument inactif contre *P. bovis.*

SEAMAN (A.) et WOODBINE (M.). — **L'activité antibactérienne des composés phénanthridiniques** (The Antibacterial Activity of Phenanthridine Compounds). *Brit. J. Pharmacol.* (1954), **9,** 265-270. Repris dans *Vet. Bull.* (1955), **25,** 34.

L'étude de l'activité antibactérienne d'une série de 120 composés phénanthridiniques montre que cette activité varie à peu près parallèlement à l'activité trypanocide. Les auteurs n'ont rien trouvé qui puisse suggérer que le mode d'action de ces substances soit fondamentalement différent de leur mode d'action sur les trypanosomes.

MALHERBE (W.-D.). — **Chimiothérapie de l'infestation à *Filaroïdes osleri* chez le chien** (The Chemotherapy of *Filaroides osleri* (Cobbold, 1879,) Infestation in Dogs : A Progress Report). *Jour. Sth. Afric. Vet. Med. Assoc.* (1954), **25,** 9-12.

Des résultats qu'il a obtenus en traitant plus de 24 cas de filaroïdose canine, l'auteur tire la conclusion qu'il existe actuellement deux méthodes efficaces de lutte contre cette affection :

a) Une série de 9 à 12 injections intraveineuses hebdomadaires de *Fouadine* ou d'*Anthiomaline* (environ 5 cm³ pour un chien mastiff de 30 à 45 kg).

b) L'association d'*Hetrazan per os* (10 mg/kg) et de *Fouadine* en intra-veineuse, aux doses alternées de 2 et 1,5 cm³, tous les jours, pendant une semaine. Ce traitement peut être répété, si nécessaire, après un repos de 2 à 3 semaines.

Cette seconde méthode est plus rapide mais plus coûteuse que la première et présente également certains risques d'intoxication.

KUPKIN (S.-A.). — **Prophylaxie et traitement des maladies du veau, à l'aide du sang maternel** (en russe). *Veterinariya, Moscou* (1955), **32,** 38-42. Repris dans *Vet. Bull.* (1956), **26,** 120.

L'auteur a constaté que les veaux ayant reçu, le premier jour de leur existence, une injection sous-cutanée de 75 à 100 cm³ de sang maternel citraté à 0,5 %, et — quelques jours plus tard — une injection de vaccin formolé, ont été beaucoup mieux protégés des infections à *Salmonella* et à *B. coli* que les animaux immunisés passivement à l'aide de sérum. Des résultats encore meilleurs ont été obtenus lorsque la mère avait subi une inoculation de vaccin antisalmonellique 1 mois à 1 mois 1/2 avant la parturition.

D'autre part, l'injection de sang maternel constituerait, selon l'auteur, un traitement efficace de la salmonellose et de la colibacillose des veaux, notamment lorsqu'on l'associe à la chimiothérapie.

GORCHAKOV (V.-G.). — **Hémothérapie de la broncho-pneumonie des porcelets** (en russe). *Veterinariya, Moscou* (1954), **31,** 49-52. Repris dans *Vet. Bull.* (1955), **25,** 348.

Pour lutter contre la broncho-pneumonie des porcelets, qui tuait près de 10 % de ces animaux, l'auteur a utilisé des injections intra-musculaires de sang citraté de porcs sains, âgés de 8 à 10 mois, d'un autre élevage. Les doses de sang utilisées ont été les suivantes : 1 cm³ par 5 kg de poids vif, chez les porcelets âgés de 3 à 4 semaines; 1 cm³ par 10 kg de poids vif chez les porcelets âgés de 4 mois. Le sang citraté ne doit pas être conservé plus de 4 jours avant l'emploi.

Un tel traitement stimulerait, selon l'auteur, les mécanismes de défense de l'organisme des porcelets et exercerait en outre une action favorable sur la croissance : le poids moyen des animaux traités était beaucoup plus élevé que celui des animaux témoins.

BORNSTEIN (S.) et SAMBERG (Y.). — **Effet thérapeutique de la streptomycine sur le coryza infectieux aviaire provoqué par *Hemophilus gallinarum*. III. Sensibilité d'*H. gallinarum*, *in vitro* et *in vivo*, à la streptomycine** (Therapeutic Effect of Streptomycin on Infectious Coryza of Chickens Caused by *Hemophilus gallinarum*. III. *In vitro* and *in vivo* Sensitivity of *Hemophilus gallinarum* to Streptomycin). *Amer. J. Vet. Res.* (1955), **16,** 321-324.

Après avoir déterminé les concentrations auxquelles la streptomycine se révèle bactériostatique ou bactéricide *in vitro*, vis-à-vis d'*H. gallinarum*, les auteurs ont étudié l'effet de l'antibiotique, à diverses doses, sur le germe *in vivo*, et déterminé la dose qui permet de réaliser chez le poulet une concentration sûrement bactéricide de streptomycine dans le sang. Pour un poulet de 600 à 1.200 g, la dose à utiliser est de 200.000 unités; 2 heures après l'injection, les germes sont tués et la guérison clinique survient rapidement. Par contre, l'emploi d'une dose trop faible (100.000 unités par exemple) peut provoquer chez *H. gallinarum* l'apparition d'une streptomycino-résistance nette.

Insémination artificielle — Reproduction

PERKINS (J.-R.), CARPENTER (M.-C.) et SEATH (D.-M.). — **Comparaison de la fertilité du sperme de taureau dilué dans du jaune d'œuf-citrate ou dans du lait homogénéisé** (A Comparison of the Fertility of Bull Semen Diluted in Egg Yolk-Citrate and Homogenized Milk). *J. Dairy Sci.* (1955), **38,** 155-158.

19.939 inséminations ont été effectuées à l'aide de sperme fourni par des taureaux de race Jersey, Guernesey, Holstein et brune de Suisse. Le sperme était dilué soit dans du lait homogénéisé préalablement chauffé à 97° C pendant 10 mn, soit dans le dilueur classique formé de jaune d'œuf et de soluté de citrate. Dans l'un et l'autre cas, de la pénicilline et de la streptomycine furent ajoutées au mélange, à raison de 500 unités par cm^3.

Les résultats furent évalués d'après les taux de fertilisation au bout de 60-90 jours et peuvent être résumés comme suit :

Les deux dilueurs ont donné des résultats semblables. Cependant, on constate que le dilueur au lait a donné des résultats un peu inférieurs, lorsque les inséminations ont été faites avec une dilution de sperme vieille de 3 jours : dans ce cas le taux de fécondation a été de 64,1 %, contre 75,3 % pour les inséminations effectuées avec une préparation conservée 48 heures.

Au contraire, lorsqu'on utilise le dilueur classique au jaune d'œuf, on obtient des taux de fécondation peu différents : 73,7 % (sperme conservé 2 jours) et 68,9 % (sperme conservé 3 jours).

NISHIKAWA (Y.) et HARADA (N.). — **Recherches sur la substance visqueuse fortement colorable du mucus vaginal des animaux domestiques** (en japonais). *Bull. Nat. Inst. Agric. Sci., Chiba* (1954), **8,** 135-142. Repris dans *Anim. Breed. Abst.* (1955), **23,** 359.

Les auteurs ont constaté que chez la jument, la vache, la brebis et la truie, le mucus vaginal renferme une substance visqueuse, filante, qui prend fortement le colorant de Giemsa. Cette substance proviendrait de la dégradation de noyaux de leucocytes et de cellules épithéliales. Elle s'observerait surtout dans le mucus épais secrété pendant la gestation et ferait généralement défaut dans le mucus fluide, aqueux, qui caractérise la période d'œstrus.

SCOTT BLAIR (G.-W.) et GLOVER (F.-A.). — **Tests de diagnostic précoce de la gestation tirés de recherches sur le mucus du col de l'utérus chez la vache** (Early Pregnancy Tests from Studies of Bovine Cervical Mucus). *Brit. Vet. Jour.* (1955), **111,** 3-10.

Après avoir rapidement passé en revue et critiqué les méthodes proposées jusqu'ici pour le diagnostic précoce de la gestation chez la vache, les auteurs décrivent un procédé d'évaluation de la consistance du mucus cervical à l'aide d'un appareil simple, composé essentiellement d'une seringue, d'un manomètre et d'un tube capillaire gradué, convenablement reliés à un petit réservoir à air par des tubulures à robinets. La méthode proposée est fondée sur le fait que la consistance du mucus cervical est, chez les vaches gestantes, toujours supérieure à une certaine « valeur critique », tandis qu'elle est inférieure à cette valeur chez les vaches non gestantes. En éliminant les animaux atteints d'affections utérines qui modifient la consistance du mucus cervical, les auteurs ont pu diagnostiquer correctement la gestation dans 77 % des cas 4 semaines après la fécondation et dans 96 % des cas à la cinquième semaine. L'absence de gestation a pu être affirmée sans erreur dans 91 % des cas. Les erreurs commises dans 9 % des cas peuvent être attribuées soit à des troubles de la fertilité des animaux, soit à une mort précoce du fœtus.

D'autre part, les auteurs signalent qu'ils ont effectué des expériences préliminaires sur les différences d'absorption des radiations ultra-violettes que présentent les sécrétions cervicales selon que l'animal est en période d'œstrus, de dioestrus ou de gestation. Ils espèrent en tirer une méthode relativement simple de diagnostic de la gestation.

HAFEZ (E.-S.-E.). — **Infertilité chez les bufflesses. Considérations physiologiques et anatomiques** (Infertility in Buffalo Cows. Physiologic and Anatomic Considerations). *Fertil. et Steril.* (1954), **5,** 482-491. Repris dans *Anim. Breed. Abst.* (1955), **23,** 273.

Exposé des constatations faites en 1952-1953, à la Ferme de Recherches sur la Reproduction animale, sur 33 bufflesses saillies par 5 buffles fertiles, et à l'abattoir du Caire, sur 220 bufflesses sacrifiées.

La fertilisation n'a été obtenue qu'après 2 saillies chez 22 % des bufflesses ; il en a fallu 3 pour obtenir le même résultat chez 7 % des animaux.

D'autre part, on peut noter l'absence de fécondation chez 17 % des bufflesses malgré l'existence de cycles œstraux réguliers ; les irrégularités du cycle ont été observées surtout chez les génisses.

Aucun cas de nymphomanie n'a été observé. Après vêlage, les chaleurs ont été « silencieuses » une seule fois, chez 30 % des bufflesses, et deux fois de suite chez 11 % d'entre elles.

L'auteur décrit les divers types et les causes de mortalité embryonnaire, ainsi que les causes anatomiques de l'infertilité.

WIGGINS (E.-L.). — **Effet de la vibriose sur la reproduction ultérieure chez les brebis de pâturage extensif** (The Effect of Vibriosis upon Subsequent Reproduction in Range Ewes). *Am. J. Vet. Res.* (1955), **16,** 214-216.

En 1952, le nombre d'avortements dans le troupeau de la Station Expérimentale ovine de l'Idaho avait été beaucoup plus élevé que d'habitude. *Vibrio fœtus* en était le responsable. A la fin de l'année, on procéda à la réforme de certaines brebis, d'après les critères usuels, sans tenir compte des incidents de gestation qu'elles avaient pu subir du fait de la vibriose. De même, on ne tenta nullement d'éliminer les béliers qui avaient été utilisés juste avant l'apparition de la maladie dans le troupeau. Les circonstances étaient donc des plus favorables pour étudier, l'année suivante, les conséquences de cette infection sur le taux de reproduction du troupeau. Cette étude a porté au total sur 2.460 brebis (1.768 faisant partie de l'effectif au moment de l'épizootie et 692 introduites dans le troupeau à l'automne qui suivit celle-ci). L'auteur a calculé les pourcentages de naissances prématurées et de cas d'infertilité dans des groupes de brebis de race Columbia, Targhee et Rambouillet, classées d'après leur âge (2 à 8 ans). La comparaison des résultats obtenus et des taux correspondants calculés pour la période 1940-1951 montre que la vibriose n'a pas amoindri de façon significative l'aptitude des brebis à la reproduction, au cours de l'année qui suivit la propagation de l'infection dans le troupeau.

Cependant l'auteur signale lui-même que des recherches semblables dans d'autres troupeaux, placés dans des conditions différentes, devront être effectuées avant que l'on puisse prétendre connaître de façon exacte les conséquences possibles à longue échéance, de la vibriose sur la fertilité des troupeaux.

GUNTER (J.-J.), COLLINS (W.-J.), OWEN (J.), SORENSEN (A.-M.), SCALES (J.-W.) et ALFORD (J.-A.). — **Une enquête sur les bactéries du tractus génital d'animaux de laiterie et leurs relations avec l'infertilité** (A Survey of the Bacteria in the Reproductive Tract of Dairy Animals and Their Relationship to Infertility). *Amer. J. Vet. Res.* (1955), **16,** 282-285.

L'étude a porté sur 260 prélèvements effectués dans l'utérus et le col utérin, chez 106 vaches, à différentes époques d'œstrus. On a pu constater que l'ensemencement simultané de divers milieux d'isolement accroît le nombre de résultats positifs.

Chez les animaux à reproduction normale, 33 % des prélèvements se sont révélés stériles, contre 5 % seulement chez les vaches à fécondation difficile.

Au total, 2.000 souches bactériennes diverses ont été isolées. Parmi elles prédominaient des streptocoques, des souches de *Micrococcus pyogenes,* des *Corynebacterium* et d'autres diphtéroïdes qui, surtout saprophytes chez les vaches normales, étaient pathogènes chez les vaches peu fertiles.

CHARLES (J.). — **Avortements chez le porc, dus au bacille du rouget.** *Schweiz. Arch. Tierheilk* (1955), **97,** 331-333.

L'auteur relate 3 cas d'avortement chez des truies qui n'avaient présenté aucun des signes habituels de l'infection par *E. rhusiopathiæ.* Un germe présentant des caractéristiques culturales et un pouvoir pathogène semblables à ceux d'*E. rhusiopathiæ* a pu être isolé des avortons.

BOHL (E.-H.), POWERS (T.-E.) et FERGUSSON (L.-C.). — **Avortement associé à la leptospirose chez la truie** (Abortion in Swine Associated with Leptospirosis). *Jour. Amer. Vet. Med. Assoc.* (1954), **124,** 262-264.

Les auteurs exposent les observations qu'ils ont pu faire sur 29 truies gestantes dont 7 seulement eurent des portées normales tandis que 16 autres, bien qu'apparemment en bonne santé, avortèrent ou donnèrent des porcelets chétifs ou morts-nés. Les tests sérologiques furent négatifs pour la brucellose, mais positifs pour *Leptospira pomona.* Les examens bactériologiques effectués à partir du foie et des reins d'un porcelet chétif, sacrifié 6 heures après la naissance, permirent de mettre en évidence les leptospires en grande quantité.

Climatologie — Physiologie

SCHMIDT-NIELSEN (K.), SCHMIDT-NIELSEN (B.), HOUPT (T.-R.) et JARUM (S.-A.). — **Température corporelle du chameau** (Body Temperature of the Camel). *Fed. Proc.* (1955), **14,** 133. Repris dans *Vet. Bull.* (1956), **26,** 37-38.

La température rectale du chameau normal peut n'être que de 34°2 C le matin, pour atteindre un maximum de 40°7 dans l'après-midi. La sudation ne se déclencherait qu'à partir de 40°6. Cette aptitude de l'organisme du chameau à supporter une forte élévation thermique, avant que n'entre en jeu ce mécanisme thermo-régulateur, lui permettrait de réduire au minimum la perte d'eau par sudation.

Lorsque le chameau a toutes facilités pour s'abreuver, l'écart entre ses températures du matin et du soir est d'environ 2° C.

KLEMM (G.-H.) et ROBINSON (K.-W.). — **Tolérance à la chaleur de deux races de veaux, de l'âge de 1 à 12 mois** (The Heat Tolerance of Two Breeds of Calves from 1 to 12 Months of Age). *Austral. J. Agric. Res.* (1955), **6,** 350-364.

Des veaux mâles, Illawara Shorthorn et zébu × Hereford ont été soumis 2 fois par semaine pendant 7 heures, en chambre climatique, à des températures de 30 à 42°5 C, la tension de vapeur variant de 15 à 40 mm/Hg. Le but des essais était non seulement de comparer la tolérance à la chaleur dans les 2 races, mais encore d'étudier et, si possible, d'expliquer comment elle s'améliore au fur et à mesure que les animaux avancent en âge. A cet effet, les expériences ont été répétées avec les mêmes animaux à l'âge de 1-3 mois, 6-8 mois et 12-13 mois.

Les principales constatations ont été les suivantes :

1° *Température rectale :* L'élévation observée est moindre chez les veaux zébu × Hereford ; en outre, dans tous les cas, leur courbe de température s'établit en plateau dans les 2 premières heures de l'expérience. Au contraire, chez les Shorthorn, l'équilibre thermique est plus difficilement réalisé lorsque la température et l'humidité ambiantes sont élevées. Lorsque ces deux facteurs du climat atteignent les valeurs respectives de 40° et 40 mm/Hg, leur action sur les veaux Shorthorn de 3 mois est telle que les animaux présentent des signes alarmants avant la septième heure de séjour dans la chambre. A 6-8 mois et 12-13 mois, les Shorthorn présentent une élévation thermique moins forte mais ils sont encore incapables de supporter l'épreuve de 40° de température ambiante et 40 mm de tension de vapeur. Au contraire, les croisés zébus ont supporté à tout âge cette épreuve et on a constaté une amélioration progressive de leur tolérance à la chaleur (équilibre thermique réalisé, chez les plus âgés, pour des valeurs moindres de la température corporelle).

2° *Rythme respiratoire :* Les veaux de 1 à 3 mois présentent, dans les 2 races, des accélérations semblables du rythme respiratoire. Chez les animaux plus âgés, l'intensité de la réaction respiratoire pour une température donnée tend à décroître, dans les 2 races, mais davantage chez les zébu × Hereford. L'élévation du taux d'humidité agit sur la respiration plus puissamment que l'élévation thermique, Chez les Shorthorn, lorsque l'humidité est extrême, l'accélération de la respiration est plus grande que chez les croisés mais ne parvient pourtant pas à empêcher la température rectale d'atteindre la valeur critique de 41°6.

3° *Pertes de chaleur par évaporation :* Pour une élévation donnée de la température ambiante, l'humidité restant constante, les pertes par évaporation sont plus grandes, à l'âge de 6-8 mois et de 12-13 mois, chez les zébu × Hereford que chez les Shorthorn. Chez ces derniers, la courbe de ces pertes varie à peu près parallèlement à celle du rythme respiratoire ; il n'en est pas de même chez les zébus qui semblent pouvoir dissiper plus de chaleur par une voie autre que la voie pulmonaire. On a constaté notamment l'apparition de gouttelettes de sueur sur leur encolure et leurs flancs ; rien de semblable n'a été observé chez les Shorthorn. D'autre part, la comparaison des pertes de chaleur par unité de surface corporelle confirme que, même à l'âge de 1 à 3 mois, les zébus dissipent plus de chaleur par voie transcutanée.

4° *Température cutanée :* Au moment où se déclenche la sudation, il y a chez les croisés zébus une diminution de la température cutanée. Ceci semble favoriser la dissipation de l'excès de chaleur interne. Le déclenchement de la sudation s'opère pour une température ambiante d'environ 35°5.

5° *Comportement général :* A n'importe quel âge les veaux zébu × Hereford ont rarement présenté des signes de malaise général. Pendant les épreuves les plus sévères il leur est arrivé de haleter, mais de façon très superficielle, tandis que les Shorthorn présentaient un halètement de grande amplitude, ouvraient la bouche et bavaient.

Dans les deux races, quand la température rectale atteignait 40°, il y avait arrêt de la rumination.

ITTNER (N.-R.), GUILBERT (H.-R.) et CARROLL (F.-D.). — **Adaptation du bétail de boucherie et du bétail laitier au désert irrigué** (Adaptation of Beef and Dairy Cattle to the Irrigated Desert). *Bull. Calif. Agric. Exp. Sta.* (1954), n° 745, 36 p. Repris dans *Anim. Breed. Abst.* (1955), **23,** 366.

Les observations effectuées en Californie sur trois troupeaux de vaches Holstein, Jersey et Guernesey, ont montré que la tolérance à la chaleur est plus grande chez les Jersey que chez les Holstein et que les vaches taries souffrent moins de la chaleur que les vaches en lactation.

D'autre part, on a constaté que, parmi les bovins placés en plein soleil, ceux qui ont une robe où le blanc prédomine (80 %) présentent un rythme respiratoire moins accéléré que celui des animaux dont la robe est noire à 80 %.

D'autres observations ont porté, de 1949 à 1952, sur les gains de poids en différentes saisons, les rythmes respiratoires et les mensurations de bouvillons et de génisses Brahma, Braford, Hereford et Hereford × Shorthorn. Les résultats sont présentés en tableaux.

En général, au cours de l'été, les Braford ont présenté un gain de poids supérieur à celui des Hereford; ils ont mieux utilisé les fourrages médiocres du pâturage.

Du point de vue des qualités de boucherie, les Hereford et les Shorthorn × Hereford se sont classés avant les Braford et ceux-ci avant les Brahma.

ITTNER (N.-R.), BOND (T.-E.) et KELLY (C.-F.). — **Accroissement des gains de poids d'été du bétail, à l'aide d'eau fraîche, d'aliments concentrés, de corrals clos de fil de fer et d'ombres adéquates** (Increasing Summer Gains of Livestock, with Cool Water, Concentrate Roughage, Wire Corrals, and Adequate Shades). *J. Anim. Sci.* (1954), **13,** 867-877.

Au cours de plusieurs séries d'essais pendant lesquelles la température moyenne de l'air ambiant était d'environ 33° C, les auteurs ont fait les observations suivantes, chez des bovins Hereford :

1° Les animaux abreuvés d'eau fraîche (17°3 à 19°4) ont présenté un grain pondéral quotidien supérieur de 0,26 à 0,44 livre (117 à 199 g env.) à celui des bovins abreuvés d'eau à la température moyenne de 31°7 C environ.

2° Les bovins abreuvés d'eau fraîche avaient un gain pondéral moyen de 2,01 livres lorsqu'ils étaient nourris de foin de luzerne et de grain, contre 1,51 livre lorsque leur ration ne comportait que du foin.

D'autre part, les auteurs ont constaté que la température ambiante, dans les corrals à clôtures de bois, dépassait d'environ 3° celle qui règnait dans les corrals clos de fil de fer.

En ce qui concerne les abris contre les radiations solaires, les auteurs estiment qu'ils ont de bons effets lorsqu'ils fournissent à chaque bovin une surface de 60 pieds carrés d'ombre (environ 5,58 m²); leur toit doit être constitué d'un matériau isolant, comme le chaume, ou d'aluminium, qui réfléchit les radiations solaires.

MAQSOOD (M.). — **Action de la glande thyroïde sur la croissance de la toison du mouton** (Effects of the Thyroid Gland on Fleece Growth in Sheep). *Brit. Vet. Jour.* (1955), **111,** 163-168.

Des béliers Suffolk, âgés de 16 à 18 semaines et pesant en moyenne 82,5 livres au début de l'expérience, ont été répartis en 3 groupes semblables et nourris de la même façon.

Les animaux du groupe 1 reçurent, dans leur ration, de la caséine iodée *(Protamone)* contenant 0,72 % de l-thyroxine. La dose par animal et jour fut de 1 g pendant les 2 premiers mois, 1,5 g pendant le troisième et 1,25 g pendant les 8 mois suivants.

Dans le groupe 2 chaque animal reçut, dans la ration, une dose de *Thiouracil* qui varia de 10 g/j pendant les 4 premiers mois à 12 g pendant les 4 mois suivants, pour revenir à 10 g/j au cours des 3 derniers mois de l'expérience.

Les animaux du groupe 3 servirent de témoins.

L'étude de la toison des animaux de ces divers groupes a permis de constater les principaux faits suivants :

1° Dans le groupe 1, accroissement significatif de la longueur des brins de laine et du poids de la toison (12,83 ± 0,259 livres contre 9,8 ± 0,212 livres chez les témoins).

2° Dans le groupe 2, hypothyroïdien, diminution significative de la longueur des brins et du poids de la laine (3,95 ± 0,530 livres).

Par ailleurs, on peut remarquer que l'administration continue d'une dose modérée de caséine iodée n'a provoqué aucune élévation significative de la température des béliers au cours de la période expérimentale (pendant laquelle la température ambiante a varié de + 4°4 à + 21° C environ).

Enfin, chez les animaux ainsi traités, le gain de poids vif a été accru et la fertilité n'a subi aucun déclin saisonnier.

SEN (K.-C.), PREMACHANDRA (B.-N.), NOSHIR N. DASTUR et RANGASWAMY (M.-C.). — **Effet de la caséine iodée sur la croissance chez les veaux; deuxième partie : administration de caséine iodée à faibles doses** (Effect of Iodinated Casein on Growth in Calves. II. Feeding Iodinated Casein at Low Levels). *Indian J. Dairy Sci.* (1954), **7**, 198-204.

Les précédentes recherches des auteurs avaient permis de constater que la caséine iodée, administrée *per os* à la dose de 2 g par 100 livres de poids vif, provoque chez les veaux un retard de la croissance. De nouveaux essais ont été entrepris pour vérifier si, à doses plus faibles, elle pouvait au contraire favoriser la croissance, comme cela a été constaté dans d'autres espèces animales.

Des génisses, dont les âges s'échelonnaient de 255 à 407 jours et les poids de 182 à 393 livres, ont reçu dans leur ration 0,75 à 1,25 g de caséine iodée par 100 livres de poids vif, pendant 20 semaines. On a constaté une stimulation de la croissance de ces animaux par rapport à celle des témoins. L'accélération de croissance a été maxima pour les génisses recevant la plus faible dose de caséine iodée : chez elles, le gain moyen de poids par jour a été de 0,90 livres contre 0,85 chez celles qui recevaient 1,25 g de caséine iodée et 0,65 livre chez les témoins. D'autre part, le fait de porter la dose de caséine iodée de 0,75 à 2 g/100 livres entraîna presque immédiatement un arrêt de la croissance.

Alimentation — Carences

VOLCANI (R.) et SCHINDLER (H.). — **Comparaison du maïs et du cow-pea comme fourrage pour les vaches laitières** (A Comparison of Cowpea with Maize as Feed for Dairy Cows). *Ktavim, Rec. Agric. Stat. Rehovot* (1953), **4,** 5-8. Repris dans *Nutrition Abst. et Rev.* (1956), **26,** 232.

Au cours de trois séries d'expériences, le remplacement de la moitié ou de la totalité de la ration journalière de maïs-fourrage (50 kg environ) par une ration de cow-pea apportant à l'animal la même quantité de matière sèche, a eu pour effet d'améliorer la production laitière en diminuant l'amplitude de son déclin normal.

Le cow-pea, plus riche en protéines que le maïs, a permis, à lui seul, de satisfaire la plus grande partie des besoins azotés des laitières et de réaliser ainsi une économie d'aliments concentrés. Les auteurs pensent que ses bons effets sur la lactation se font sentir trop rapidement pour qu'on doive les attribuer seulement à sa forte teneur en protéines.

LAKKE GOWDA (H.-S). — **Recherches sur le Jola ou Jowar *(Andropogon sorghum)* comme fourrage pour le bétail; 3° partie : Teneurs en acide cyanhydrique et en phosphore de l'acide phytique, dans diverses variétés de Jola, à différents stades de végétation** (Studies on Jola or Jowar *(Andropogon sorghum)* as Cattle Fodder. Part III. Hydrocyanic Acid and Phytic Acid Phosphorus Content of Different Varieties of Jola Fodders at Different Stages of Growth) *Indian J. Dairy Sci.* (1955), **8,** 47-52.

Les analyses effectuées ont montré que la teneur en acide cyanhydrique est maxima à la troisième semaine de végétation dans les diverses variétés d'*A. sorghum* étudiées; qu'elle décroît brusquement et de façon très accentuée de la troisième à la septième semaine, puis s'abaisse ensuite graduellement.

Au début de la végétation, c'est la variété « Kaki Jola » qui renferme le moins d'acide cyanhydrique et la variété « Red Jola » qui en contient le plus.

Le phosphore de l'acide phytique, présent en très faible quantité au début de la végétation, augmente graduellement, au fur et à mesure que la plante va vers sa maturité.

MAHADEVAN (V.). — **Composition et valeur nutritive du tourteau ou de la farine de graines de tabac** (The Composition and Nutritive Value of Tobacco [*Nicotiana tabacum L.*] Seed Cake or Meal). *Indian Vet. J.* (1955), **31,** 280-282.

L'Inde produit annuellement presque autant de tabac que les États-Unis. Or, chaque plant de tabac peut fournir 20 à 80 g de graines renfermant 32 à 38 % d'huile comestible. Le tourteau, dépourvu de nicotine, présente une valeur nutritive élevée. Les analyses effectuées par l'auteur ont donné, pour un tourteau de fabrication indienne, les résultats suivants :

	%
Humidité	7,07
Protéine brute	31,50
Extrait éthéré	12,29
Extractif non azoté	17,71
Cellulose brute	21,50
Cendres totales	9,93
Silice	4,36
Calcium	0,33
Phosphore	0,87

Ces résultats sont comparables à ceux qui ont été obtenus par des chercheurs italiens.

En prenant comme coefficients de digestibilité ceux qui ont été déterminés en Italie, l'auteur trouve, pour le tourteau indien :

Matières digestibles	%
Protéine brute	21,23
Extrait éthéré	12,29
Extractif non azoté	6,90
Cellulose brute	0,65

BOWLER (R.-J.), BRAUDE (R.), CAMPBELL (R.-C.), CRADDOCK-TURNBULL (J.-N.), FIELDSEND (H.-F.), GRIFFITHS (E.-K.), LUCAS (I.-A.), MITCHELL (K.-G.), NICKALLS (N.-J.) et TAYLOR (J.-H.). — **Mélange minéral à forte teneur en cuivre, pour l'engraissement des porcs** (High-Copper Mineral Mixture for Fattening Pigs). *Brit. J. Nutrit.* (1955)., **9,** 358-362. Repris dans *Vet. Bull.* (1956), **26,** 282.

Au cours d'essais effectués dans 8 centres différents et portant sur 182 animaux, les auteurs ont constaté que l'addition de cuivre à la ration, à raison de 250 parties par million, favorise la croissance des porcs. Alors que le gain moyen de poids était de 1,40 livre par jour chez les témoins, il s'élevait à 1,48 livre par jour chez les animaux traités, au cours de la période allant jusqu'à leur vente comme « porcs à bacon ». Du point de vue statistique, cette différence apparait significative.

Pour chaque livre de gain de poids, les animaux d'expérience ont consommé 3,53 livres d'aliments, et les témoins 3,62 livres. Ici, la différence n'est pas significative.

BARBER (R.-S.), BRAUDE (R.) et MITCHELL (K.-G.). — **Suppléments d'antibiotique et de cuivre, pour l'engraissement des porcs** (Antibiotic and Copper Supplements for Fattening Pigs). *Brit. J. Nutrit.* (1955), **9,** 378-381. Repris dans *Vet. Bull.* (1956), **26,** 282.

Des essais comparatifs ont montré qu'un mélange minéral riche en cuivre, un supplément d'antibiotique (auréomycine), seuls ou associés, et un supplément constitué par du sulfate de cuivre, permettent d'obtenir des résultats équivalents, pour l'accroissement des gains de poids des porcs. Mais, tandis que cet accroissement semble résulter, dans les deux premiers cas, d'une augmentation de la consommation de nourriture, les auteurs pensent que, dans le cas où l'on utilise le sulfate de cuivre, l'accroissement du gain de poids vif résulte d'une meilleure utilisation de la ration par l'organisme des animaux.

MEYER (J.-H.) et WEIR (W.-C.). — **Tolérance des moutons à l'ingestion de fortes quantités de chlorure de sodium** (The Tolerance of Sheep to High Intakes of Sodium Chloride). *J. Animal Sci.* (1954), **13,** 443-449. Repris dans *Nutrition Abst. and Rev.* (1954), **24,** 959.

4 groupes de 10 brebis ont reçu des rations renfermant du chlorure de sodium aux taux respectifs de 0,5, 4,8, 9,1 et 13,1 %. Au cours de la période de croissance et d'engraissement (71 jours), on n'a observé aucune différence significative entre ces groupes. De même, les gains de poids furent équivalents dans tous les groupes pendant la période de gestation; mais au cours des 28 premiers jours de lactation, les brebis recevant 13,1 % de ClNa dans leur ration perdirent beaucoup plus de poids que celles des autres groupes. Des analyses ont mis en évidence une élévation des taux de chlorure du sang et du lait sous l'influence des régimes fortement salés.

Les agneaux des différents groupes ont présenté des gains de poids équivalents.

BARNES (J.-E.) et JEPHCOTT (B.-R.). — **La carence en phosphore chez les bovins du Territoire du Nord et sa prophylaxie** (Phosphorus Deficiency in Cattle in the Northern Territory and its Control). *Austral. Vet. J.* (1955), **31,** 302-311.

Après un bref rappel historique des recherches consacrées à la carence en phosphore, les auteurs exposent d'abord les résultats des observations cliniques et nécropsiques, et des analyses biochimiques qu'ils avaient effectuées en 1952 chez des bovins atteints d'ostéomalacie; puis, ils étudient les divers facteurs du milieu qui conditionnent le ravitaillement en phosphore du bétail du Territoire Septentrional (teneurs en P du sol, de l'eau, de la végétation). Enfin, ils discutent les résultats donnés par diverses méthodes de lutte contre cette carence : distribution de poudre d'os, seule ou mélangée de sel, ou abreuvement avec de l'eau additionnée de phosphate monosodique.

Les principales conclusions auxquelles parviennent les auteurs sont les suivantes :

1° Du point de vue clinique, les signes cardinaux de la carence sont l'amaigrissement, l'aspect rude du pelage, l'achromotrichie, la raideur de la démarche, l'enflure des articulations, la cyphose. Au stade ultime, les mouvements sont si douloureux que l'animal évite de se déplacer et finit par mourir de faim.

2° Les seules lésions observées à l'autopsie sont l'érosion prononcée des cartilages articulaires, l'ostéomalacie, l'inflammation des gaines tendineuses, ainsi qu'une certaine diminution de volume du foie et de la rate.

3° Il y a corrélation directe entre le taux de phosphore inorganique du sérum et l'apparition de l'ostéomalacie; celle-ci est donc essentiellement une aphosphorose.

4° L'addition d'orthophosphate de sodium à l'eau d'abreuvement a donné de meilleurs résultats que la distribution de poudre d'os. Celle-ci est consommée par un plus grand nombre d'animaux, et de façon plus régulière, lorsqu'on la mélange, à parties égales, avec du sel.

VAN DEN BERGHE (L.). — **Kwashiorkor provoqué chez le porc.** *Folia scientifica Africae centralis* (1955), **1,** 17.

De jeunes porcs Large White recevant un régime (à base de manioc) carencé en protéines, quantitativement et qualitativement, ont présenté un retard considérable de la croissance, une modification de la morphologie du crâne, avec allongement, une altération des poils qui sont devenus cassants, de l'inappétence et de l'irritabilité. A l'autopsie, les lésions observées ont été la dégénérescence graisseuse hépatique, la fibrose du foie et du pancréas.

Des expériences systématiques visant à préciser le mécanisme des troubles observés sont en cours; l'auteur pense qu' « il est d'ores et déjà permis de généraliser le phénomène du Kwashiorkor et de présager que d'autres animaux domestiques peuvent comme le porc, développer une maladie nutritionnelle du type Kwashiorkor lorsqu'ils sont exposés aux mêmes déficiences alimentaires que l'homme. »

Pâturages

WERY (J.). — **Préparation et entretien des pâturages naturels par voie mécanique. Premiers essais en région forestière équatoriale.** *Bull. Agric. Congo belge* (1956), **47,** 75-81.

Les possibilités offertes par divers types d'engins mécaniques de fauchage et d'aération du sol (rotary-cutter, weed-cutter, culti-cutter), pour la préparation et l'entretien des pâturages naturels sont amplement prouvées par les résultats obtenus : amélioration rapide de la flore, régularisation du broutage, accroissement considérable de la charge animale à l'hectare (5 têtes à l'hectare) sans signes de dégradation des pâtures, ni de sous-alimentation des animaux.

Les expériences effectuées sont exposées en détail, de façon à mettre en relief les avantages et inconvénients de chacun des engins utilisés et à éviter des tâtonnements à ceux qui voudraient les utiliser.

Les effets de la mécanisation dans l'entretien des pâturages sont ainsi résumés :

1° L'abattage par weed-, culti- ou rotary-cutter des végétations nocives (herbes trop dures, rejets arbustifs) ainsi que des petites termitières, permet la poussée rapide d'un pâturage naturel très économique.

2° Les pâtures, rendues uniformes, ne présentent plus de sentiers ou de zones d'érosion, car les animaux, ne rencontrant plus d'obstacles, piétinent uniformément.

3° Les déchets pulvérisés par les machines constituent un paillis protecteur du sol et des jeunes pousses, en attendant de se transformer en humus.

Il est à noter, d'autre part, que les premiers signes de diminution de la vitalité de la végétation à la suite d'une surcharge du pâturage, — « herbes plus fines montant rapidement en graines, feuilles collées au sol ou attaquées par la rouille, petites plaques de sol dénudé » — disparaissent rapidement après ou un deux passages des engins qui aèrent le sol en l'entaillant selon des lignes paral lèles distantes de 30 cm et profondes de 9 cm environ. Absorbant mieux l'eau et l'air, le sol ainsi traité offre un milieu plus favorable au développement de bactéries régénératrices; d'autre part, des semences restées jusqu'alors « en sommeil » peuvent germer; « certaines légumineuses comme le *Calopogonium* poussent fortement, d'où enrichissement du sol en azote au profit des herbes avoisinantes qui sont immédiatement appétées par le bétail ».

On arrive ainsi à augmenter le rendement des pâturages et à assurer l'équilibre sol-bétail, grâce à l'emploi judicieux des engins mécaniques.

« Plusieurs autres essais ont été entrepris dans les savanes de l'Ubangui, à saison sèche prononcée, ou dans les « esobe », qui sont des clairières en forêt périodiquement incendiées comme la grande savane; les premières observations sont de très bon augure ».

Zootechnie

O'MARY (C.-C.) et CULLISON (A.-E.). — **Effets d'une implantation de stilbœstrol à faible dose chez des bœufs au pâturage** (Effects of Low Level Implantation of Stilbestrol in Steers on Pasture). *J. Anim. Sci.* (1956), **15,** 48-51.

Des travaux antérieurs ayant montré que l'implantation sous-cutanée d'une dose de 36 mg de stilbœstrol a un effet favorable chez l'animal en stabulation, les auteurs se sont proposé d'étudier l'influence d'une dose un peu plus faible (24 mg) chez des bovins consommant au pâturage un mélange de graminées et légumineuses dont certaines, on le sait, peuvent renfermer des substances œstrogènes.

Dans une première série d'expériences, effectuées sur 15 bovins Hereford âgés d'un à deux ans et assez bas d'état, le gain moyen de poids, au bout de 69 jours, a été de 209 livres chez les bovins traités au stilboestrol et de 161 livres chez les témoins.

Du point de vue statistique, la différence observée entre les gains moyens de poids, par animal et par jour, dans l'un et l'autre groupe, est significative.

Une deuxième expérience, portant sur 21 bovins Angus et Hereford âgés d'un an, a également donné des résultats positifs : au bout de 68 jours, le gain moyen de poids a été de 124 livres dans le groupe expérimental contre 85 livres seulement, par animal, dans le groupe témoin.

Aucun effet fâcheux du stilbœstrol n'a été observé au cours de ces deux expériences.

KHERASKOV (S.-G.). — **Production laitière des chamelles** (en russe). *Sborn. Dokl. vses. Soveshch. Moloch. Delu* (1955) 174-176. Repris dans *Dairy Sci. Abst.* (1956), **18,** 391.

Quatre chamelles, âgées de 5 à 10 ans, ont produit de 709 à 2.621 kg de lait en un laps de temps variant de 190 à 561 jours. La production journalière maxima d'une chamelle a été de 15 kg de lait. Le taux butyreux moyen a varié de 3,2 à 5,0.

ASHFAQ (M.) et MASON (I.-L.) — **Effets des conditions du milieu et des facteurs génétiques sur la production de lait, chez la bufflesse du Pakistan** (Environmental and Genetical Effects on Milk Yield in Pakistani Buffalo). *Emp. J. Exp. Agric.* (1954), **22,** 161-175. Repris dans *Dairy Sci. Abst.* (1955), **17,** 288.

L'étude a porté sur les relevés de production laitière de 338 bufflesses d'une ferme gouvernementale du Pakistan, au cours de 754 lactations.

L'âge moyen des animaux était de 3 ans 11 mois au premier vêlage. Les auteurs pensent qu'il aurait pu être diminué de 12 mois sans que la production s'en ressentît. L'intervalle entre vêlages, qui était en moyenne de 467 jours, alla en diminuant au cours des 5 années d'étude. Cet intervalle semble dépendre presque entièrement de la façon dont on conduit l'élevage.

La production moyenne, en 300 jours de lactation, a été de 438 gallons (environ 1.971 l). Elle atteignait 484 gallons pour les bufflesses ayant vêlé en hiver mais s'abaissait à 424 gallons pour celles qui vêlaient en été.

Le rendement en lait s'est accru de 11 % de la première à la deuxième lactation et de 8 %, de la deuxième à la troisième. L'aptitude à la répétition et l' « héritabilité » de la production laitière ont été calculées. Elles sont respectivement de 0,37 et de 0,18 $\pm$ 0,16.

HUNDT (K.-W.). — **Existe-t-il des relations entre la durée de la gestation, le poids à la naissance des agneaux Karakul et le poids des peaux brutes?** (Bestehen Relationen zwischen der Dauer der Tragezeit, dem Geburtsgewicht der Karakullämmer und dem Gewicht der Rohfelle ?). *Züchtungskunde* (1955), **27,** 9-16. Repris dans *Nutrition Abst. & Rev.* (1956), **26,** 236.

Les observations ont été effectuées au cours de deux saisons de reproduction sur 297 agneaux dont 229 (208 mâles et 21 femelles) étaient de race Karakul pure, et les autres (47 mâles et 21 femelles) les produits de croisements avec diverses races.

Ces agneaux, pesés après que leurs mères les aient séchés en les lèchant, présentaient, dans les groupes de mâles et de femelles indiqués ci-dessus, les poids moyens suivants : 4,53 kg ; 4,36 kg ; 4,5 kg ; 4,1 kg. Les poids extrêmes étaient respectivement pour ces divers groupes : 2,7 à 6,3 kg ; 3,2 à 5,6 kg ; 2,4 à 6,8 kg et 2,5 à 5,7 kg.

24 heures après leur naissance, les agneaux furent sacrifiés et fournirent des peaux qui, après séchage à l'air, pesaient en moyenne 219,4 g. Les poids extrêmes observés ont été 122 et 262 g.

L'auteur a, d'autre part, constaté que le poids des animaux à la naissance tendait à croître avec la durée de la gestation (qui avait varié de 143 à 157 jours) et que le poids de la peau augmentait en même temps que le poids à la naissance ; cependant, il semble qu'il n'y ait qu'une faible corrélation entre

la durée de la gestation et le poids de la peau du produit.

Aucune influence du croisement sur le poids des peaux n'a pu être décelée, quelle que fût la race utilisée pour le croisement avec le karakul.

Mc PHERSON (E.-A.) — **Lactation provoquée artificiellement chez les ovins** (Artificially Induced Lactation in Sheep). *Vet. Record* (1955), **67,** 200-202.

Ces recherches ont été entreprises en vue de résoudre le problème que pose souvent, en élevage ovin, l'alimentation des agneaux jumeaux dont la mère a une production de lait insuffisante, ou l'alimentation des agneaux orphelins.

La lactation a été déclenchée avec succès chez des brebis stériles, en anœstrus, par une seule injection sous-cutanée de 40 mg de dipropionate de stilbœstrol en solution huileuse.

Dans un délai de 7 jours après l'injection, la sécrétion lactée s'était parfaitement établie chez toutes les brebis traitées, et certaines fournissaient même plus de lait que n'en pouvait consommer l'agneau que l'on avait donné à nourrir à chacune d'elles. Après ce même délai, les signes d'œstrus provoqués par le stilbœstrol avaient disparu et l'on put renvoyer les animaux dans le troupeau au pâturage.

Ultérieurement, on a pu constater que certaines des brebis à lactation provoquée avaient, au mois de juillet, une sécrétion lactée plus abondante que celle des brebis normales du troupeau. Enfin, l'année suivante, 6 des brebis traitées ont donné naissance à des agneaux jumeaux et ont présenté une lactation naturelle satisfaisante.

GERICKE (A.-M). — **Poids du corps et croissance chez les volailles** (Body Weight and Growth in Poultry). *Farming Sth. Africa* (1955), **30,** 209-212.

A la naissance, le poids du poussin dépend en grande partie de celui de l'œuf dont il est issu; on estime qu'il représente 65 % de celui-ci. L'humidité au cours de l'incubation a aussi une influence : relativement élevée, elle favorise l'assimilation du calcium de la coquille par l'embryon; celui-ci se constitue un squelette robuste. Le poussin né d'un œuf placé dans les conditions optima d'hygrométrie est habituellement plus fort que celui qui a souffert d'un manque d'humidité en cours d'incubation.

Du point de vue pratique, ce ne sont pas nécessairement les plus gros poussins qui s'élèveront le mieux, car ils manquent parfois d'activité pour se nourrir; des poussins de taille moyenne arrivent à peser autant qu'eux par la suite.

En ce qui concerne la croissance, sa rapidité varie selon les races et les lignées. On a constaté notamment que le poids vif à 20 semaines représente une fraction plus élevée du poids d'adulte chez les New Hampshire que chez les Rhode Island, les Wyandottes et les Plymouth blanches. Il faut noter toutefois qu'une grande vitesse de croissance va de pair avec une plus grande exigence au point de vue du niveau de nutrition. Si ce dernier est inférieur à l'optimum requis, les conséquences des déficiences nutritionnelles se font plus nettement sentir chez les animaux précoces que chez ceux dont la croissance est plus lente. Le sexe a aussi une influence : les femelles croissent moins vite que les mâles. Pour toutes ces raisons, il apparaît difficile d'établir des rations qui conviennent à tous les animaux.

Par ailleurs, le choix d'une race très précoce n'est pas à conseiller dans tous les cas : intéressant pour le producteur de poulets à rôtir, il ne l'est pas lorsqu'on envisage la production d'œufs. Les poulettes à ponte très précoce donnent en effet des œufs trop petits, peu appréciés des consommateurs.

Une caractéristique importante, la consommation d'aliments pour un gain donné de poids vif, dépend de plusieurs facteurs : format de l'animal, vitesse de croissance, époque de la naissance, qualité de la nourriture, conditions du milieu ambiant. On a constaté notamment que la croissance est ralentie lorsque la température ambiante passe de 21 à 29° C ou davantage.

Les antibiotiques, judicieusement utilisés, peuvent être utiles; ils ne sauraient toutefois améliorer tout-à-fait une ration insuffisante et ne sont peut-être pas sans danger.

Un excès de cellulose dans la ration accroît la consommation de nourriture pour un même gain de poids. Jusqu'ici, tous les efforts de sélection ont eu pour objectif l'obtention d'animaux très précoces mais exigeants. L'Institut de Recherches agricoles se préoccupe maintenant de la sélection d'animaux qui utiliseraient bien des aliments grossiers, assez riches en cellulose.

BIBLIOGRAPHIE

P.-L. DEKEYSER. — **Les mammifères de l'Afrique Noire Française.** 1 vol. 426 p. — 2e édition (1955) — Institut Français d'Afrique Noire, Dakar.

Sous l'intelligente et dynamique direction de M. Théodore Monod, l'Institut Français d'Afrique Noire accomplit, depuis déjà de longues années, un travail remarquable d'une utilité reconnue par tous.

Voici que dans la collection des Initiations africaines, publiées par cet Institut, une deuxième édition des « Mammifères de l'Afrique Noire française » de M. Dekeyser, voit le jour.

L'auteur nous précise qu'il s'agit non d'un traité scientifique mais d'une sorte de manuel permettant au lecteur de passer du domaine de la simple curiosité à un autre plus élevé, susceptible d'ouvrir la voie à un premier effort de recherches.

Cependant non seulement la description des animaux et de leurs mœurs est soigneusement faite mais on y trouve déjà des éléments de connaissances spéciales : systématique, distribution géographique, parasitologie.

De très belles, et même très vivantes images, l'illustrent agréablement et les dessins exécutés par l'auteur pour la compréhension des premiers chapitres traitant de la morphologie et des diverses adaptations (adaptation du volume et de l'habitus, adaptation des membres, adaptation à la vie arboricole, à la vie aérienne, à la vie aquatique, à la vie endogée) constituent un précieux enseignement.

Les études de biologie, bien que condensées en un chapitre qu'on aurait souhaité encore plus long, température, alimentation (avec les dernières acquisitions des chercheurs en cette matière : vitamines - oligo-éléments, dentures des animaux), hormones et corrélations hormonales : hormones du métabolisme, hormones sexuelles, etc., reproduction, sont rapidement menées dans le souci de ne pas rebuter un lecteur que l'on suppose non spécialisé mais que ses occupations professionnelles doivent amener à s'intéresser à la faune africaine.

Enfin une esquisse bio-géographique nous fait connaître les peuplements mammaliens selon les divers biotopes africains.

L'étude de certaines particularités de ces peuplements nous montre leur large évolution. Le Sahara en particulier fut densément peuplé de nombreuses espèces rejetées actuellement au-dessous d'un parallèle qui semble ne plus dépasser la courbe nord du Niger.

Mais nous sommes bien d'accord avec M. Th. Monod qu'il reste beaucoup à faire dans l'étude de la biologie des mammifères africains.

En vérité, l'inventaire des mammifères de l'Afrique semble maintenant terminé, tout au moins au niveau spécifique. Le temps est venu où des livres basés sur la systématique et la morphologie doivent être les ultimes d'une série qui a été utile mais qui a fait son temps.

Cet inventaire a conduit à de nouveaux problèmes qu'on aperçoit rapidement dès qu'on examine de plus près une espèce particulière, c'est-à-dire dès qu'on descend à l'échelle infraspécifique.

La distribution géographique impose déjà au zoologiste la descente à l'étage sub-spécifique ; il faut qu'il sache d'où sortent les variétés observées à l'intérieur de l'espèce.

L'écologie constituera la deuxième marche dans cette progression vers la connaissance aussi totale que possible de l'animal sauvage, de ses habitats, de ses relations avec le milieu physique et le milieu biologique qui l'entourent.

La richesse de la faune africaine est incomparable. La liste des biotopes dans lesquels elle vit permet de se rendre compte de leur extraordinaire diversité depuis la forêt basse et humide jusqu'au désert absolu en passant par les étages des montagnes ou des savanes arborées. La modification de ces milieux entraîne des déplacements fantastiques des peuplements animaux comme le démontrent les cartes de R. Mauny reproduites dans l'ouvrage de M. Dekeyser. Or, les changements géographiques continuant de nos jours : recul des forêts, transformation de certaines savanes, fournissent aux zoologistes des occasions uniques de recherches bio-dynamiques.

Les organisations animales communautaires, la sociologie des mammifères présentent aussi en Afrique un champ étendu d'études.

Et toutes ces recherches ont une répercussion sur la systématique que l'on comprend infiniment mieux si elle est étayée sur d'autres bases que la morphologie pure.

Déjà l'étude parasitologique chez les mammifères sauvages soulignée dans le livre de M. Dekeyser est d'un intérêt capital quand on songe aux nombreuses maladies dont cette faune est l'immense réservoir.

Pour le reste, nous pouvons faire confiance à l'auteur et au directeur de l'Institut Français d'Afrique Noire. Ceux à qui l'on doit la Réserve Naturelle Intégrale du Mont-Nimba, et l'organisation des parcs en Afrique Noire, ont compris (sans doute plus tôt que nous) l'urgence des études que nous nous permettons de signaler.

A.T. SEMPLE. — **L'amélioration des herbages dans le monde.** 1 volume, 169 p., 107 fig. *Étude agricole de la F.A.O.* N° 16 (1956). Prix : 2 $.

Cet ouvrage se propose d'exposer aux gouvernements l'importance qui s'attache à l'amélioration des pâturages existants dans le monde, tant pour assurer un niveau alimentaire satisfaisant à une population en accroissement constant, d'une part, que pour conserver les ressources naturelles et en améliorer l'utilisation, d'autre part.

Cet objectif est particulièrement valable pour les pâturages des régions semi-arides, subtropicales et tropicales où les méthodes d'aménagement et d'exploitation, encore très défectueuses, contribuent le plus souvent à favoriser l'érosion du sol.

L'auteur de cette étude a fait appel au concours d'un très grand nombre de fonctionnaires de la F.A.O. et a utilisé, en outre, les observations communiquées à cet effet par d'aussi nombreux savants et spécialistes en matière d'aménagement des terrains de parcours, ce qui lui a permis de traiter les aspects les plus divers du sujet de façon assez complète, compte tenu de l'importance et de la complexité de cette question considérée dans son ensemble.

Après avoir souligné l'importance des herbages, précisé les relations entre le pâturage et les autres terrains et distingué leurs différents types d'herbes, il examine longuement leur rôle dans l'agriculture en insistant sur leur contribution à la formation du sol.

Les pâturages y sont divisés en pâturages naturels qui forment la végétation des « ranges », en permanents (souvent artificiels), en pâturages de courte durée (entre les récoltes), en pâturages temporaires ou annuels, et en pâturages complémentaires.

L'amélioration des terrains de parcours est envisagée dans le troisième chapitre. On y apprend aussi à déterminer la capacité de charge effective des terrains. Les méthodes antérieures se basaient sur le fourrage produit ; maintenant, les spécialistes des États-Unis classent les terrains d'après la productivité naturelle maximum qu'ils peuvent atteindre lorsqu'ils sont soumis à un aménagement rationnel.

Dans le chapitre IV est commentée l'exploitation du bétail tout en maintenant, ou même en améliorant, le rendement des pâturages. Leur chargement rationnel y fait en particulier l'objet d'un long paragraphe. Les espèces animales (ou, comme l'auteur écrit, les types du bétail) sont passées en revue selon la catégorie des herbages qui leur convient. Enfin, une brève étude est faite sur les clôtures, le gardiennage, l'eau, le sel, les ombrages.

C'est surtout l'exploitation des pâturages selon divers procédés, dont la rotation, qui a retenu avec juste raison l'attention de l'auteur. Des additifs, comme la relation entre les espèces botaniques et la productivité des pâturages, et les espèces particulièrement recommandées pour l'établissement de prairies temporaires, complètent sa pensée.

L'amélioration des pâturages par les semences et les engrais fait l'objet du chapitre suivant. Des essais importants sur le réensemencement des terrains de parcours et des terrains de culture abandonnés ont été faits et leurs résultats sont exposés. Des tableaux très suggestifs permettent de se rendre compte de la valeur des différentes méthodes et de divers procédés d'amélioration par des engins variés.

Enfin, un chapitre très documenté est consacré à l'étude des feux de prairie dans la préparation du sol et dans la lutte contre l'envahissement des plantes nuisibles. D'autres procédés y sont, bien entendu, signalés comme ceux qui font appel aux engins « tree dozer », « root-cutter », rouleau argentin (ou débroussailleur multiple), « bush-beater », charrues à disques, faucheuses lourdes, câbles, chaînes,... et ceux qui utilisent des procédés biologiques. Les conditions dans lesquelles le feu peut et doit être utilisé et le but à obtenir, sont soigneusement définis.

Un des derniers chapitres fait connaître les programmes d'amélioration des herbages en Australie, aux États-Unis, en Nouvelle-Zélande, en Suisse.

Les arbres et les arbustes fourragers, ce que nous appelons le « pâturage aérien », terminent l'ouvrage avec quelques notes sur l'alimentation de complément, la préparation du foin et l'ensilage.

Une bibliographie se trouve à la fin de chacun des chapitres sous forme d' « Études à consulter ».

C'est, en bref, une très bonne documentation que les auteurs de la F.A.O. ont rassemblée et présentée avec quelques belles photographies. Cette étude doit se trouver dans les bibliothèques de tous les services de l'élevage outre-mer.

Nous regrettons simplement, en passant, que les ouvrages, brochures, articles consultés pour élaborer cet ensemble, soient presque exclusivement de langue anglaise. Pas un seul des collaborateurs

auxquels l'auteur a fait appel n'est d'origine française. Des problèmes du même ordre ont pourtant été étudiés aussi bien dans les territoires français d'outre-mer que dans la Métropole.

E.T. HALNAN, I. MOSKOVITS et T. THRELKED. — **Problèmes d'alimentation animale en Europe. Efforts vers l'autarcie.** 1 volume, 154 p. Collection F.A.O. « *Progrès et mise en valeur* » N° 51 (1956). Prix : 1,5 $.

Cette brochure constitue la synthèse des études présentées sur les problèmes d'alimentation animale en Europe, et des débats auxquels elles ont donné lieu, lors de la réunion technique qui s'est tenue à Paris en mars 1953 sous le double parrainage de la F.A.O. et de l'Association européenne de zootechnie, avec le concours matériel de l'Organisation Européenne de Coopération Économique.

Les problèmes posés par l'alimentation des animaux domestiques, s'ils varient d'une région ou d'un pays à l'autre, reposent sur des données scientifiques communes ; aussi cette étude, spécialement destinée aux éleveurs et spécialistes de la recherche agricole en Europe, présente-t-elle un indéniable intérêt pour tous ceux qui, en dehors de ce continent, s'occupent des mêmes questions.

Le premier chapitre, tiré du rapport de M. Friens des Pays-Bas, traite des tendances récemment enregistrées en Europe dans le domaine de la production et de l'utilisation des aliments du bétail, tendances qui s'orientent, de façon générale, vers l'augmentation quantitative et qualitative du rendement des pâturages ainsi que sur une meilleure utilisation par les animaux des fourrages et aliments concentrés distribués.

Le Professeur Crasemann étudie ensuite les problèmes techniques liés à l'utilisation accrue des aliments du bétail produits sur place et à leur utilisation maximum. Il a examiné les facteurs ayant une influence sur la nourriture absorbée. Il insiste tout particulièrement sur la question des protides et des lipides et termine en envisageant les limites de l'alimentation basée sur l'autarcie fermière.

Les problèmes particuliers d'alimentation des bovins sont examinés par M. Knut Breirem, du Collège Royal d'Agriculture de Norvège. La détermination de la valeur des aliments y est particulièrement discutée ainsi que les normes des besoins protidiques et énergétiques des bovins, l'incidence de la ration énergétique sur la production laitière et l'équilibre des rations alimentaires basées sur les produits de l'exploitation.

La même étude a été conduite pour les porcins par le Docteur Karl Richter mais avec une place prépondérante réservée aux aliments produits sur la ferme. Le rôle des minéraux, des antibiotiques, des hormones et substances para-hormonales dans la ration y est discutée.

Un dernier chapitre est réservé à l'étude de l'alimentation chez les volailles par M. E.-T. Halnan, de l'École d'Agriculture de Cambridge.

La brochure se termine sur des recommandations formulées à l'issue de la réunion de Paris.

38004 Imp. Maulde et Renou, Paris — Le Gérant : CURASSON